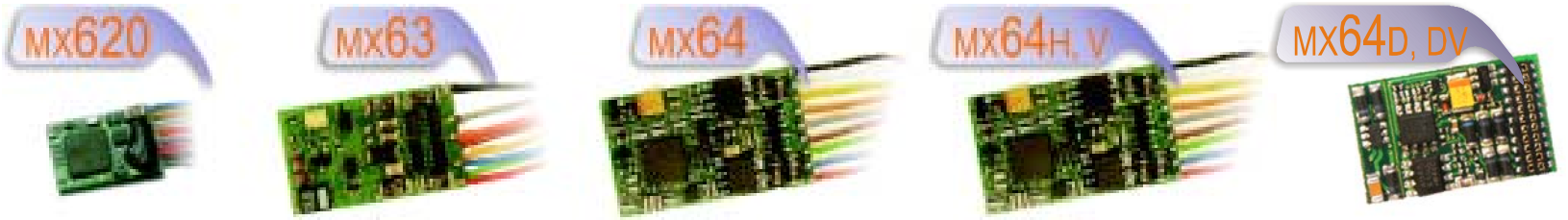
BETRIEBSANLEITUNG

AUSGABEN

Erste gemeinsame Betriebsanleitung MX620 (SW-Version 3), MX62, MX63, MX64 (SW-Version 25) --- 2006 08 01
2006 09 20
2006 12 01
RailCom (MX63, MX64 ab SW-Version 28) ---- 2007 02 25
mit Fallbeispielen für die Programmierung von Loks in Kapitel 4 ---- 2007 05 05
Erstauslieferung des MX64D mit SW-Version 4, neue SW-Version 4 auch für MX620 ---- 2007 08 01
Neue Decoder Vatiante MX64DM für „Softdrive“ ---- 2007 09 05
2007 09 20
MX62, 63 ,64: SW-Version 31 / MX620, MX64D: SW-Version 6 ---- 2007 11 01



Maßstab der Abbildungen ca. 1:1

MINIATUR - DECODER – Bauart ab 2006

MX620, MX620N, MX620R, MX620F

(MINIATUR - DECODER – Bauart bis 2005

MX62, MX62N, MX62R, MX62F)

H0 - DECODER

MX63, MX63R, MX63F, MX63T

H0 - FLACHDECODER

MX64, MX64R, MX64F, MX64T

H0 - HOCHLEISTUNGSDECODER

MX64H, MX64HR, MX64HF, MX64V

H0 - DECODER mit 21-poliger bzw. PluX - Schnittstelle

MX64D, MX64DM, MX64DV, MX64P

MX64P erst verfügbar, wenn Fahrzeuge mit PluX-Stecker existieren !

0. Was gibt es Neues ? ... 2
. . . und was gibt es Altes ? ... 4
1. Typen - Übersicht ... 5
2. Technische Daten und Überlastschutz ... 6
3. Adressieren, Programmieren – **CV-Tabelle** ... 9
4. Ergänzende Hinweise zu den Konfigurationsvariablen (CV's) ... 18
5. „Function mapping“ nach NMRA Standard; und ZIMO - Erweiterung ... 26
6. RailCom - “Bi-directional communication” ... 29
7. Einbau und Anschließen ... 29
8. MX64D, MX64DM für C-Sinus Softdrive-Sinus ... 34
9. Anwendung in Fremdsystemen ... 35
10. Spezial - CV - Sets ... 36
11. Umrechnung Dual- / Dezimalsystem ... 36
12. Betrieb im Märklin MOTOROLA System ... 37
13. Software Update mit MXDECUP ... 38

HINWEIS:

ZIMO Decoder enthalten einen Mikrocontroller, in welchem sich eine Software (deren Versionsnummer ist in der Konfigurationsvariablen CV # 7 abgelegt und kann ausgelesen werden) befindet, die das Verhalten und die Funktionen des Produktes bestimmt..

Die aktuelle Version entspricht möglicherweise nicht in allen Funktionen und Funktionskombinationen dem Wortlaut dieser Betriebsanleitung; in den wichtigen Fällen sind Hinweise bezüglich der Gültigkeit in Abhängigkeit von bestimmten SW-Versionen vorhanden. Ähnlich wie bei Computerprogrammen ist wegen der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten eine vollständige herstellerseitige Überprüfung aller Funktionen und deren Kombinationen nicht möglich.

Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder erkannte Fehler korrigieren) können nachgeladen werden; SW-Update für alle ZIMO Decoder ab Produktionsdatum Oktober 2004, also für MX620 von Beginn an, auch vom Anwender selbst durchführbar; siehe dazu Kapitel 12 !

Selbst durchgeführte Software-Updates sind kostenlos (abgesehen von der Anschaffung des Programmiergerätes), Update- und Umbau-Maßnahmen in der ZIMO Werkstätte werden grundsätzlich nicht als Garantiereparatur ausgeführt, sondern sind in jedem Fall kostenpflichtig. Als Garantieleistung werden ausschließlich hardwaremäßige Fehler beseitigt, so ferne diese nicht vom Anwender bzw. von angeschlossenen Fahrzeug-Einrichtungen verursacht wurden. Update-Service siehe www.zimo.at !

0. Was gibt es Neues ?

Die Decoder-Familie MX620 folgt den MX62-Typen nach. MX620, ebenso MX64D, MX64DV, MX64P sind, was Fahrbetrieb und Funktionen betrifft, vom Großbahn-Decoder MX69 her abgeleitet, besitzen also dessen sehr leistungsfähigen Prozessor-Kern, welcher sogar moderner ist als jener des MX62, MX63, MX64. Die meisten Leistungsmerkmale des MX620 werden für MX62, MX63 und MX64 ab SW-Version 25 übernommen; es gibt aber einige Ausnahmen, wo dies nicht möglich ist.

Dieses Kapitel ist der eigentlichen Betriebsanleitung vorangestellt; und beschreibt die wesentlichen Decoder-Neuerungen ab dem Jahr 2006. Es handelt sich also *nicht* um eine vollständige Feature-Liste – denn auch die Ausstattung davor war umfangreich (siehe Kapitel „Was gibt es Altes“).

Das Schlüssel-Feature aller ZIMO Decoder seit September 2004 (also auch schon im MX62) ist die

Anwenderseitig update-fähige Software

Da es in den Jahren nach der Auslieferung zahlreiche Neuerungen in der digitalen Modellbahnwelt geben wird (z.B. RailCom = “bi-directional communication”, erweitertes “function mapping”, u.v.a), behält ein neuer Decoder nur durch Updaten langfristig seinen Wert. Das - natürlich kostenlose - Updaten der ZIMO Decoder geschieht mit Hilfe des Decoder-Update-Gerätes MXDECUP auf einem Update-Gleis ohne Öffnen der Lok; siehe letztes Kapitel dieser Betriebsanleitung.

Ein Teil der im Folgenden beschriebenen Eigenschaften wird erst durch Software-Updates tatsächlich verfügbar. Updates sind auch notwendig zur Behebung von Software-Fehlern, die nie ganz vermeidbar sind, und natürlich um Kunden-Erfahrungen und -Wünsche zu berücksichtigen.

Teilweise automatische Einstellung der Regelungsparameter

MX620, MX64D, MX64P ab jeweiliger Erstversion | MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25

Die Optimierung der Fahrverhaltens ist jetzt einfacher, da sich die Motorregelung teilweise selbsttätig anpasst. Siehe dazu Beschreibung der CV’s 9 und 56. Die individuelle Einstellbarkeit aller Werte, also Länge und Häufigkeit der EMK-Abtastung, sowie Proportional- und Integralanteile der PID-Regelung, ist nach wie vor möglich, muss aber meistens nicht mehr herangezogen werden.

Spezielle Regelungsprozedur für Faulhaber- und Maxxon-Antriebe

MX620, MX64D, MX64P ab jeweiliger Erstversion | MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25

Durch die Programmierung **CV # 56 = 100** bis **199** wird die Regelung für „Glockenanker-Motoren“ optimiert; mit CV # 56 = 100 wird die automatische Feineinstellung aktiviert (siehe oben, aber eben für den Spezialfall „Faulhaber“). Mit CV # 56 = 101 bis 199 werden die Parameter selbst bestimmt. Siehe dazu Beschreibung der CV’s 9 und 56 !

Automatische Vermeidung des Anhaltens auf stromlosen Stellen

MX620, MX64D, MX64P ab jeweiliger Erstversion | MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25

Nur unter der Voraussetzung arbeitsfähig, dass ein externer Energie-Puffer (MXSPEIK oder Kondensator ab 1000 uF) angeschlossen ist !

Im Falle der Unterbrechung der Stromversorgung (wegen Schmutz auf der Schiene oder auf Weichen-Herzstücken) sorgt der Decoder automatisch dafür, dass das Fahrzeug weiterfährt, auch wenn es an sich gerade zum Stillstand kommen sollte. Erst wenn der Rad-Schiene-Kontakt wieder besteht, wird angehalten, und nochmals kontrolliert, ob der Kontakt auch im Stehen erhalten bleibt (andernfalls erfolgt ein nochmaliges kurzes Abrücken).

„SUSI” Schnittstelle mit Stecker (MX64H) oder Löt-Pads (andere)

MX620, MX64D, MX64P ab jeweiliger Erstversion | MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25

Die 4 Pads “SUSI” dienen vor allem zum Anschluss von externen Sound-Modulen, aber es sind auch andere Anwendungen denkbar (wenn auch zum Zeitpunkt der Entstehung dieses Textes - 2006 - nicht realisiert), wie z.B. Pantographen- oder Kupplungsmodule.

Signalhalt durch “asymmetrisches DCC Signal” (Lenz „ABC“)

MX620, MX64D, MX64P ab jeweiliger Erstversion | MX63, MX64 ab SW-Version 25 | ***nicht MX62***

Diese (an sich sehr alte, ursprünglich von Umelec kreierte, aber zwischenzeitlich in Vergessenheit geratene) Methode ermöglicht die Bildung von richtungsabhängigen Halteabschnitten ohne wesentliche Kosten (nur 4 handelsübliche Dioden).

Das “asymmetrische DCC Signal” bietet zwar bei Weitem nicht den Funktionsumfang der ZIMO-eigenen “signalabhängigen Zugbeeinflussug” (auch nicht in der von der Fa.Lenz unter “ABC” vermarkteten Ausführung mit Langsamfahrstufe), stellt aber für einfache Anwendungen durchaus eine Alternative dar; Aktivierung durch Bit 0 oder 1 in CV # 27 !

Grundsätzliche Probleme (unsichere Funktionsweise) gibt es allerdings durch asymmetrisch arbeitende Digitalzentralen (insbesondere Intellibox) oder asymmetrische Belastungen auf der Schiene (über Dioden beleuchtete Wagen). Deswegen gibt es im MX620 eine eigene Variable (CV # 134), mit welcher das Ausmaß der notwendigen Asymmetrie bei Bedarf verändert werden kann. Ob diese Vorkehrung in der Praxis tatsächlich eingesetzt werden muss, wird erst die Erfahrung zeigen.

km/h - bzw. mph – Geschwindigkeitsregelung

MX620, MX64D, MX64P ab jeweiliger Erstversion | bei Bedarf später in MX62, MX63, MX64

Der Wunsch nach einer absolut einstellbaren Geschwindigkeit, die für alle Fahrzeuge gleichermaßen gelten sollte (z.B. 45 km/h) anstelle der ansonsten üblichen Fahrstufen (1 bis 126), die eher den Anteil von der lok-spezifischen Höchstgeschwindigkeit darstellen, wird seit einiger Zeit häufig geäußert. Der MX620 bietet diese Möglichkeit als Alternative, Aktivierung durch CV # 135 > 0.

In einer **Eich-Fahrt** fährt die Lok mit mittlerer Fahrstufe eine vorgegebene Strecke ab (100 m maßstäblich), dass Passieren des Start- und Zielpunktes wird durch das Schalten der Stirnlampen (halbautomatisches Verfahren) registriert. Die CV # 135 bestimmt dabei den Umrechungsfaktor zwischen Fahrstufe und Geschwindigkeit, z.B. jede Fahrstufe = 1 km/h, also Bereich bis 126 km/h, oder jede Fahrstufe ist 0,5 km/h, also Bereich bis 63 km/h (sinnvoll für Nebenbahn).

Bei dieser Art der Steuerung geht es nicht nur um ein optisch ansprechendes Fahrverhalten, wie es die Hauptaufgabe der üblichen Lastausgleichregelung ist, sondern um die **genaue Einhaltung der gewünschten Geschwindigkeit in km/h** bzw. des Weges bis zum Anhalten. Dieses neue Erfordernis wird erreicht, indem laufend während der Fahrt die zurückgelegte Strecke kalkuliert, nachgemessen- und nachjustiert wird. Die dafür notwendigen Messdaten (EMK-Werte bis zu 200 Mal pro sec) und die Rechenleistung stehen in den aktuellen ZIMO Decodern von Beginn an zur Verfügung.

Die km/h - Steuerung bringt eine Reihe betrieblicher Vorteile; von der korrekten Einhaltung einer Geschwindigkeitsbegrenzung (Hp2 oder 40 km/h, ...) bis zur präzisen Abschätzung der Ankunftszeit eines Zuges im nächsten Bahnhof. Auch für das Fahren in Doppel- oder Mehrfachtraktion sollte die Genauigkeit der Ausregelung große Verbesserungen bringen - allerdings muss dies erst durch praktische Erfahrung bestätigt werden.

Allerdings gibt es durch die Aktivierung der km/h - Regelung auch einen **Nachteil:** im Langsamfahrbereich ist die Abstufung weniger feinfühlig, weil eben die Fahrstufen vom Stillstand bis zur Höchstgeschwindigkeit äquidistant sind, und nicht - wie sonst üblich - beim Langsamfahren dichter.

Distanzgesteuertes Anhalten (konstanter Bremsweg)

MX620, MX64D, MX64P ab jeweiliger Erstversion | MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25

Beim automatischen Anhalten vor dem roten Signal soll der Zug mit diesem Verfahren nach einer bestimmten Distanz (die in CV # 141 festgelegt wird) zum Stehen kommen, unabhängig davon wie hoch die Reisegeschwindigkeit vor Beginn des Bremsvorganges ist. Dazu wird der Bremsverlauf entsprechend der Geschwindigkeit beim Eintritt in den Brems- oder Halteabschnitt automatisch eingestellt. Besonders wichtig ist dies bei Anwendung einfacher Methoden wie "asymmetrisches DCC Signal" (Lenz ABC) oder Bremsgenerator, wo keine Vorbremsung stattfindet). Aber auch bei der Anwendung der ZIMO „signalabhängigen Zugbeeinflussung" (meistens mit Vorbrems-Abschnitten) und bei manuellem Anhalten kann das Verfahren nützlich sein.

Die ZIMO Implementierung des „konstanten Bremswegs" beinhaltet *nicht nur* eine einfache Anpassung des Bremsverlaufes an die Eintrittsgeschwindigkeit. Das Feature „distanzgesteuertes Anhalten" nimmt durch laufende Nachmessungen des bereits zurückgelegten Weges und Vorausberechnungen des noch zurückzulegenden Weges eine ständige Adaption des restlichen Bremsverlaufes vor, um die verschiedenen Einflüsse auf den Anhaltepunkt möglichst auszugleichen.

RailCom = "Bi-directional communication" nach NMRA 9.3.1 und 9.3.2

MX620 ab SW-Version 4 | MX64D, MX64P ab jeweiliger Erstversion
MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 28 | RailCom wird über Jahre hinweg weiterentwickelt

Alle aktuellen ZIMO Decoder, so auch der MX620 (aber auch schon MX62) sind von Beginn an (2004) hardware-mäßig für "bi-directional communication" nach NMRA RP 9.3.1 und 9.3.2 ausgerüstet. Die zu übertragenden Daten und das Übertragungsprotokoll werden zum Teil im Rahmen der NMRA DCC - Standardisierung, zum Teil innerhalb der „Arbeitsgruppe RailCom" (Lenz, Kühn, Tams, ZIMO) festgelegt; dieser Prozess hat im Jahr 2006 begonnen und wird in den Folgejahren fortgesetzt. Dementsprechend wird ZIMO die notwendigen Software-Updates zur Verfügung stellen.

Die erste Stufe der Realisierung (2007) beinhaltet vor allem:

- Übermittlung der gemessenen Geschwindigkeit und Motorlast aus der fahrenden Lok an einen „globalen" RailCom-Detektor (in der Systemzentrale oder dieser unmittelbar vorgeschaltet),
- Auslesen von CV-Werten on-the-main durch den „globalen" RailCom-Detektor ,
- Meldung der eigenen Fahrzeugadresse im Broadcast-Verfahren an „lokale" RailCom-Detektoren (zwecks Erkennung der aktuell auf einem isolierten Gleisabschnitt befindlichen Fahrzeugadresse).

Hinweis: ZIMO bietet im Laufe des Jahres 2007 „globale" RailCom-Detektoren für die Basisgeräte MX1, MX1HS, MX1EC (zum Nachrüsten) und MX31ZL (von Beginn an fix eingebaut) an, um Anwendungen wie Geschwindigkeits- und Lastanzeige am Fahrpult-Display sowie CV-Handling "on-the-main" zu verwirklichen, und später „lokale" Detektoren für Gleisabschnitts-Module. Der Adressanzeige-Modul LRC120 („lokaler" RailCom-Detektor der Fa. Lenz Elektronik) kann ab 2. Qu. 2007 zusammen mit dem Basisgerät MX1EC verwendet werden, etwas später mit MX1 und MX1HS.

„RailCom" ist ein eingetragenes Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH.

Komplettierung der "signalabhängigen Zugbeeinflussung"

MX620, MX64D, MX64P geplant | MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25

Die "signalabhängige Zugbeeinflussung" (Anhalten vor dem roten Signal und Geschwindigkeitslimits in 5 Stufen) ist innerhalb von ZIMO DCC Systemen seit dem Jahr 1998 eingeführt; zwei Fähigkeiten fehlten jedoch in der ursprünglichen Version. Diese wurden (werden) nachgereicht.

- die Richtungsabhängigkeit: damit kann wahlweise entweder die Wirkung auf die Richtung der Signalaufstellung beschränkt werden (Durchfahren in Gegenrichtung) oder das unerwünschte Losfahren in die falsche Richtung nach Grün-Werden des Signals unterbunden werden.
- Emergency Stop: automatisches Anhalten ohne Berücksichtigung der Bremszeit laut CV's.

Automatische Abrücken beim Entkuppeln

MX620 ab SW-Version 4 | MX64D, MX64P ab Erstversion | MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25

In Zusammenhang mit der Kupplungsansteuerung (System Krois) kann definiert werden, dass sich die Lok, während die Kupplung offen ist, automatisch eine bestimmte Wegstrecke vom Zug wegbewegen soll, CV # 115 !

"Ortsabhängige Funktionsbeeinflussung"

in späteren SW-Versionen geplant

Bisher nur in ZIMO Funktions-Decodern realisiert; in Zukunft soll dieses Features auch in Lok-Decodern vorhanden sein. Damit können mit den Mitteln der "signalabhängigen Zugbeeinflussung" (also vom Gleisabschnitts-Modul aus ohne weiteren Aufwand) z.B. akustische Signale oder Beleuchtungszustände automatisch ausgelöst werden.

Hand in Hand damit wird auch im nächsten Punkt beschriebene Methode eingeführt.

Positions-Code – Auswertung

in späteren SW-Versionen geplant

Ebenfalls mit den Mitteln der "signalabhängigen Zugbeeinflussung" können vom Gleisabschnitts-Modul MX9 her auch Positions-Codes übermittelt werden, sodass der Decoder über seinen eigenen aktuellen Standort informiert ist. Damit können - besonders in Zusammenarbeit mit „RailCom" (= "bi-directional communication") neuartige Verfahren für Zugsicherung und Automatisierung entwickelt werden; bei ZIMO unter der Bezeichnung „ARA" vorgesehen; siehe dazu Betriebsanleitungen von Basisgeräten und Fahrpulten).

Eingang zum Aktivieren von Funktionen und Abläufen o.ä.

In späteren SW-Versionen geplant

Einer der „SUSI" Pads kann auch als Eingang verwendet werden, mit dem Funktionen automatisch ausgelöst werden könnten (z.B. akustisches Signal) oder auch einfache Fahrprozeduren wie Pendelbetrieb, automatischer Aufenthalt oder Notstopp.

Hinweis: Die Realisierbarkeit von Fahrprozeduren auf diese Art wird hauptsächlich in Hinblick auf den Einsatz in Fremdsystemen zur Verfügung gestellt. Das ZIMO Digitalsystem bietet für Pendelbetrieb u.ä. ein wesentlich mächtigeres Instrument in Form der ARA's = "automatischen Betriebsabläufe", welche im Basisgerät abgespeichert werden und ablaufen.

LED-Ausgang für Infrarot-Routing

in späteren SW-Versionen geplant

Über eine im Boden der Lok montierte Infrarot-Leuchtdiode kann der Decoder Informationen aussenden, die von einer im Gleisbett angebrachte Empfangs-Diode (Sensor) empfangen werden; die Empfangs-Diode ist an einem Magnetartikel-Decoder MX82 angeschlossen. Als Information übermittelt werden kann entweder ein fixer Routing-Code (in einer CV des MX620 abgelegt) oder ein von aktuellen Funktionszuständen abhängiger Wert. Der Magnetartikel-Decoder MX82 schaltet auf Grund der empfangenen Information Weichen oder andere Magnetartikel.

Mittels Infrarot-Routings stellt sich das Fahrzeug selbst automatisch bestimmte Fahrwege (z.B. Auswahl eines bestimmten Bahnhofsgleises); oder es kann vom Fahrpult aus per Funktionstaste die jeweils nächste Abzweigung wunschgemäß geschaltet werden, eine für Straßenbahnen typische Betriebsweise.

CV-Sets - vorgefertigte und selbst-definierbare

Ansatzweise vorhanden, Ausbau durch spätere SW-Versionen

Ein “CV-Set” ist eine im Decoder abgespeicherte Liste von CV-Nummern und -Inhalten. CV-Sets können sowohl fertig mit der Decoder-Software geliefert werden (z.B. CV-Set für E-Loks mit norwegischem Beleuchtungssystem) als auch durch den Anwender selbst definiert werden (z.B. Beschleunigungs- und Bremsverhalten für Dampfloks).

In die operativen Konfigurationsvariablen geladen wird ein gespeichertes CV-Set (egal ob vordefiniert oder selbst-definiert) durch einen „Pseudo-Programmiervorgang“ der CV # 8 (z.B. CV # 8 = “47” für norwegische E.Lok). Ein „Pseudo-Programmiervorgang“ ist ein solcher, der den Inhalt einer CV nicht wirklich ändert (die CV # 8 enthält ja an sich die unveränderliche Herstellerkennung des Decoders, also “145”), sondern stattdessen einen Vorgang wie eben das Laden eines CV-Sets bewirkt.

Typische Anwendungen für “CV-Sets” sind: länderspezifische Definition des Beleuchtungssystems, motortyp-spezifische Daten für optimales Langsamfahrverhalten, loktypisches Beschleunigungsverhalten, bequemes Umschalten zwischen Personen- und Güterzugeinsatz einer Lok oder zwischen Heimanlagen- und Club-Betrieb.

Simulierter Achsdetektor für Sound-Module

MX620, MX64D, MX64P ab jeweiliger Erstversion | MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25

Ein Funktionsausgang (FA2) des MX620 ersetzt bei Bedarf den Achs-Sensor-Eingang eines angeschlossenen (z.B. über SUSI) Sound-Moduls (z.B. Dietz, Reed-Eingang) und erspart damit die Montage eines echten Achs-Detekors. Die Simulation ermöglicht natürlich keine achs-stellungssynchrone Auslösung von Dampfstößen, aber immerhin eine wesentlich bessere Rad-Drehzahl-Anpassung als die Synchronisation nach Fahrstufe (siehe Kapitel 7 und CV # 133).

Neue Funktionszuordnungs-Prozedur mit CV # 61 = 98

MX620, MX64D, MX64P ab jeweiliger Erstversion | MX62, MX63, MX64 in späteren SW-Versionen

Mit dieser Prozedur besteht mehr Freiheit für die Zuordnung von Funktionsausgängen (Stirnlampen und FA1 bis FA4) zu den Funktionen (F0 bis F4), als es durch das Setzen von Konfigurationsvariablen auf feste Werte möglich ist.

Die Durchführung der Funktionszuordnungs-Prozedur erfordert allerdings einen gewissen Zeitaufwand und eine gewisse “Aufmerksamkeit” von Seiten des Anwenders. Für Anwender des ZIMO Systems wird es in absehbarer Zeit eine Unterstützung von Seiten des Fahrpultes geben !

Für jede Funktions-Richtungs-Kombination (also F0 vorwärts, F0 rückwärts, F1 vorwärts, F1 rückwärts, usw.) kann definiert werden, welche Ausgänge eingeschaltet werden sollen; Mehrfachnennungen möglich. Außerdem kann die automatische Abschaltung (z.B. der Scheinwerfer) nach Anhalten der Lok und Ablauf einer Abschaltezeit eingegeben werden.

Die Funktionszuordnungen sind kombinierbar mit den Features “Effekte” (amerikanische Lichteffekte, Entkuppler, usw.) und CV-Sets (Abspeicherung mehrerer Zuordnungen).

Incrementelle Programmierung von CVs

in späteren SW-Versionen geplant

Damit wird die Optimierung von CV-Werten (z.B. für das Langsamfahrverhalten oder die Beschleunigungs- und Bremszeiten) leicht gemacht: es müssen nicht die zu programmierenden Zahlenwerte selbst eingegeben werden (wie das bei konventioneller CV-Programmierung der Fall ist), sondern der gerade aktuelle Wert wird auf Funktionstastendruck erhöht oder erniedrigt.

Diagnose- und Statistik-Register

in späteren SW-Versionen geplant

Betriebsstundenzähler, Kilometerzähler, Fehlerprotokoll (Überstromfälle, usw.) werden in “dynamischen CVs” geführt und Stehen zur Abfrage und Anzeige bereit.

Alternative Datenformate (MOTOROLA, Selectrix, mfx) neben DCC

MX620, MX64D, MX64P ab jeweiliger Erstversion | MX62, MX63, MX64 in späteren SW-Versionen

Obwohl DCC im Vergleich mit Motorola und Selectrix weit überlegene Eigenschaften besitzt, werden diese beiden genannten Datenformate weiterhin stark genützt.

Im MOTOROLA Format besteht (zusätzlich zur üblichen Implementierung) die Möglichkeit 8 (statt nur 4) Funktionen zu schalten, indem die Folgeadresse fix zugeordnet und dafür genützt wird; siehe dazu CV # 112, Bit 3 !

Die Realisierbarkeit einer Implementierung des mfx Formates (das neuerdings bei Märklin verwendet wird) kann aus heutiger Sicht noch nicht garantiert werden.

Ansteuerung von Standard-Servos und SmartServos im Fahrzeug

MX620, MX64D, MX64P ab SW-Version 6 (Nov 2007) | ***nicht vorgesehen für andere Typen***

Für Servo-Steuerleitungen stehen zwei Logikpegel-Ausgänge (alternative Nutzung der SUSI-Anschlüsse) zur Verfügung. Damit können Kupplungen, Pantorgraphen, Türen, .. betätigt werden. Der Typ MX64DV5 erzeugt auch die notwendige 5V - Betriebsspannung, ansonsten Versorgung extern.

Ansteuerung C-Sinus Motoren (Märklin, Trix mit 21-poliger Schnittstelle)

MX64D ab Erstversion | ***nicht vorgesehen für andere Decoder-Typen***

Der MX64D ist auf eine spezielle Ausgangskonfiguration umschaltbar, die für die Ansteuerung der in den Loks vorhandenen C-Sinus-Platinen notwendig ist; er stellt auch die für die C-Sinus-Platine notwendige 5 V - Versorgung zur Verfügung (wozu "normale" Decoder nicht in der Lage sind !). MX64D ist **nicht geeignet für Softdrive-Sinus und manche C-Sinus (sondern MX64DM).**

Ansteuerung Softdrive-Sinus Motoren (Märklin, Trix mit 21-pol. Schnittstelle)

MX64DM ab Erstversion | ***nicht vorgesehen für andere Decoder-Typen***

Der MX64DM ist eine Variante des MX64D; die einzige Besonderheit liegt darin, dass die Ausgänge FA3 und FA4 (= AUX3, AUX4 nach NMRA Schnittstellen-Spezifikation) als „Logic level“ ausgeführt sind, und dadurch den notwendigen 5 V - Pegel zur Ansteuerung der Softdrive-Lokplatinen bereitstellen können; MX64DM ist **geeignet sowohl für C-Sinus als auch für Softdrive-Sinus**.

. . . und was gibt es Altes ?

Auch schon im MX62, dem Vorgänger des MX620, sowie in MX63, MX64 in früheren SW-Versionen sind viele Spezialitäten eingebaut - diese alle sind natürlich auch weiterhin vorhanden:

Hochfrequenz Motoransteuerung, optimierbare Lastausgleichsregelung, volle Eignung für Glockenankermotore, exponentielle Beschleunigung, amerikanische Lichteffekte, Kupplungsansteuerung (System Krois, System Roco), NMRA DCC “function mapping”, erweitertes ZIMO “function mapping”, Dimming, Abblenden, Blinken, Unempfindlichkeit gegenüber kurzen Kontaktunterbrechungen, Überstrom- und Übertemperaturschutz, ZIMO “signalabhängige Zugbeeinflussung” und Zugnummernerkennung, ..., u.v.a.

1. Typen - Übersicht

Die Decoder der der hier beschriebenen Familien sind zum Einbau in Triebfahrzeuge der Baugrößen N, H0e, H0m, TT, H0, 00, 0m, Spur 0 und ähnliche vorgesehen. Sie sind geeignet für Lokomotiven mit Standardmotoren als auch für solche mit Glockenankermotoren (Faulhaber, Maxxon, Escap u.a.); für letztere sind die Spezial-Einstellungen CV # 56 = 100 und CV # 9 = 12 vorgesehen.

ZIMO Decoder arbeiten primär nach dem genormten **NMRA-DCC-Datenformat** und sind daher einsetzbar sowohl im Rahmen des ZIMO Digitalsystems als auch mit DCC Fremdsystemen verschiedenster Hersteller, **MX620, MX64D, MX64P** daneben auch nach dem **MOTOROLA-Protokoll** zwecks Anwendung mit Märklin-Systemen und anderen MOTOROLA Zentralen.

MX620 Familie	**Miniatur-Decoder** mit Lastausgleichsregelung und Hochfrequenz-Ansteuerung für Gleichstrom- und Glockenankermotore und allen anderen ZIMO Features. ACHTUNG: Besondere Vorsicht beim Einbau notwendig, da die MX620-Platine nicht (wie z.B. MX63) durch einen Schrumpfschlauch umhüllt ist ! TYPISCHE ANWENDUNG: für Triebfahrzeuge der Baugrößen N, H0e, H0m, und H0 bei beengten Platzverhältnissen oder wegen spezieller Eigenschaften, die bei MX63, MX64 noch nicht implementiert sind (z.B. km/h - Regelung).

Anschluss-Varianten:

MX620	Ausführung mit 7 Anschlussleitungen („Drähten“) für Schiene, Motor, 2 Funktionsausgänge, aus hochflexibler Litze (120 mm Länge). Für die beiden weiteren Funktionsausgänge, sowie SUSI sind Löt-Pads vorhanden.
MX620N	Wie MX620, aber 6-polige Digitalschnittstelle nach NEM651 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.), direkt angesetzt, d.h. 6 Stifte angelötet, keine Drähe.
MX620R	Wie MX620, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 (= „medium interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.
MX620F	Wie MX620, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM651 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.

MX62 Familie	**Miniatur-Decoder** der vorangehenden Generation (Produktion 2002 bis 2005). Diese Betriebsanleitung inkludiert den MX62, weil es trotz Einstellung der Produktion auch 2006 und später Software-Updates für MX62 gibt !

MX63 Familie	**Kompakt gebauter Decoder**, doppelseitig bestückt, mit Lastausgleichsregelung und Hochfrequenz-Ansteuerung für Gleichstrom- und Glockenankermotore und allen anderen ZIMO Features. Funktionell völlig identisch wie MX64 ! Die Trägerplatine des MX63 ist in einem transparenten Schrumpfschlauch eingehüllt, was einen guten Schutz bei Berührung stromführender Teile darstellt.

Anschluss-Varianten:

MX63	Ausführung mit 9 Anschlussleitungen („Drähten“) für Schiene, Motor, 4 Funktionsausgänge, aus hochflexibler Litze (120 mm Länge). Für weitere (Logikpegel) Ausgänge, sowie SUSI sind Löt-Pads vorhanden.
MX63R	Wie MX63, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 (= „medium interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.
MX63F	Wie MX63, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM651 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.
MX63T	Wie MX63, aber 21-polige Schnittstellen-Stecker für Fahrzeuge Trix, Brawa, u.a

MX64 Familie	**Flach gebauter Decoder**, einseitig bestückt, mit Lastausgleichsregelung und Hochfrequenz-Ansteuerung für Gleichstrom- und Glockenankermotore und allen anderen ZIMO Features. Funktionell völlig identisch wie MX63 ! Die Trägerplatine des MX63 ist auf der Unterseite durch eine Folie bedeckt, was einen gewissen Schutz bei Berührung stromführender Teile darstellt. TYPISCHE ANWENDUNG: in Triebfahrzeugen der Spuren H0, 00, ..., Spur 0.

Anschluss-Varianten:

MX64	Ausführung mit 9 Anschlussleitungen („Drähten“) für Schiene, Motor, 4 Funktionsausgänge, aus hochflexibler Litze (120 mm Länge). Für weitere 4 (Logikpegel-) Ausgänge, sowie SUSI sind Löt-Pads vorhanden.
MX64R	Wie MX63, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 (= „medium interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.
MX64F	Wie MX63, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM651 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.
MX64T	Wie MX64, aber 21-poliger Schnittstellen-Stecker für Fahrzeuge Trix,Brawa, u.a

MX64H, MX64V1, MX64V5 Familien	**Hochleistungsausführungen des MX64**, zweiseitig bestückt, oben wie MX64, unten mit zusätzlichen Bauteilen zur Leistungsverstärkung und SUSI-Stecker. MX64H – funktionell völlig identisch wie MX64, aber höhere Leistung und 8 vollwertige Funktionsausgänge (vgl. MX64: 4 verstärkte und 4 Logikpegel). MX64V1, MX64V5 – wie MX64H, aber Niederspannungsquelle 1,5 V bzw. 5 V.

MX64D, MX64DM MX64DV1, MX64DV5 MX64P16	MX64**D**, MX64DM, MX64**D**V: Decoder mit **21-poligem Direktsteckverbinder** MX64**P**: mit **PluX (16-polig) Steckverbinder,** nach NMRA DCC RP 9.1.1. Alle MX64D Typen sind funktionell identisch wie MX620; der Typ ***MX64DM*** ist außerdem geeignet für Loks mit ***C-Sinus*** oder ***Softdrive-Sinus*** Motor (Märklin, Trix) und 21-poliger Schnittstelle (MX64D ebenfalls, aber nicht in allen Fällen). MX64DV1 – wie MX64D, aber mit Niederspannungsquelle 1,5 V, MX64DV5 – mit Niederspannungsquelle 5 V (für Servo-Versorgung !).

2. Technische Daten und Überlastschutz

Zulässiger Bereich der Fahrspannung auf der Schiene		12 - 22 V
(MX64, MX64H, MX64V, MX64D, MX64P können auch mit 24 V betrieben werden.)		
Maximaler Dauer-Motorstrom	MX620, MX62	0,8 A
	MX63, MX64	1,2 A
	MX64H, MX64V	1,6 A
	MX64D, MX64DM, MX64DV, MX64P	1,2 A
Maximaler Spitzen-Motorstrom		2 A
Maximaler Dauer-Summenstrom der Funktionsausgänge *)	MX620, MX62	0,5 A
	MX63, MX64, MX64H, MX64V	0,5 A
	MX64D, MX64M, MX64DV, MX64P	1 A
Maximaler Dauer-Summenstrom (Motor **und** Funktionsausgänge)	MX620, MX62	0,8 A
	MX63, MX64	1,2 A
	MX64H, MX64V	1,8 A
	MX64D, MX64DM, MX64P	1,2 A
Betriebstemperatur		- 20 bis 100 °C
Abmessungen (L x B x H)	MX620, MX620N ohne Anschluss-Stifte	14 x 9 x 2,5 mm
	MX62, MX62N ohne Anschluss-Stifte	14 x 9 x 3 mm
	MX63	20 x 12 x 4 mm
	MX64	26 x 16 x 3 mm
	MX64H, MX64V	26 x 16 x 5 mm
	MX64D, MX64DM	20,5 x 15,5 x 4,5 mm
	MX64DV	25,5 x 15,5 x 4,5 mm
	MX64P	20,5 x 15,5 x 4,5 mm

*) Die Überstrom-Überwachung wird jeweils für den Summenstrom der Funktionsausgänge vorgenommen; Beim sehr unwahrscheinlichen Auftreten eines Kaltstart-Problems von Glühlampen (Stromspitze beim Einschalten so groß, dass ein Überstrom registriert wird, der zur Abschaltung führt), sollte zur Abhilfe die Option Soft-Start (siehe CV # 125 = "52", usw.) herangezogen werden !

SOFTWARE-UPDATE SELBST DURCHFÜHRBAR !

Ab Produktionsdatum September 2004 (also bei MX620 von Beginn an) sind ZIMO DCC Decoder darauf eingerichtet, dass Software-Updates vom Anwender selbst durchgeführt werden können. Dazu wird ein **ZIMO Decoder-Update-Gerät (**z.B. **MXDECUP** oder **MXDECUPU)** verwendet sowie ein Computer mit der Software **ZIMO Service Tool „ZST"**, und Internet-Anbindung (zwecks Downloaden der zu ladenden Software-Version von der ZIMO WebSite www.zimo.at. Das Update-Gerät ist unabhängig vom ZIMO Digitalsystem, also auch für Fremdsystem-Anwender verwendbar !

Der Decoder **braucht nicht ausgebaut** zu werden; die Lok braucht auch nicht geöffnet zu werden ; sie wird ohne Veränderung auf das Update-Gleis (am Update-Gerät angeschlossen) gestellt, und der Vorgang vom Computer aus gestartet.

Hinweis: Lok-Einrichtungen, die direkt mit der Schiene verbunden sind (also nicht vom Decoder versorgt werden) können den Update-Vorgang behindern; ebenso Energie-Puffer, wenn nicht die Maßnahmen laut Kapitel 7 („Einbau und Anschließen ..", „Verwendung eines externen Energie-Speichers", Drossel !) eingehalten werden.

Mehr Informationen zum Decoder-Update: siehe **letztes Kapitel** und www.zimo.at !

Natürlich werden SW-Updates bei Bedarf auch weiterhin als Dienstleistung in der ZIMO Werkstätte oder bei Fachhändlern durchgeführt.

ÜBERLASTSCHUTZMASSNAHMEN:

Die Motor- und Funktionsausgänge der ZIMO Decoder sind bezüglich ihrer Leistungsreserven großzügig ausgelegt und überdies mit Schutzeinrichtungen gegen Kurzschluss und Überstrom ausgestattet. Im Falle einer Überlastung kommt es zu Abschaltungen. In der Folge werden automatisch Wiedereinschaltversuche vorgenommen (häufig sich ergebender Effekt: Blinken).

Diese Schutzmaßnahmen dürfen nicht mit einer Unzerstörbarkeit des Decoders verwechselt werden. Daher sollte unbedingt beachtet werden:

Falsches Anschließen des Decoders *(Verwechslung der Anschlussdrähte) und nicht getrennte elektrische Verbindungen zwischen Motorklemme und Chassis werden nicht immer erkannt und führen zu Beschädigungen der Endstufen oder manchmal auch zur Totalzerstörung des DEcoders.*

Ungeeignete oder defekte Motoren *(z.B. mit Windungs- oder Kollektorkurzschlüssen) sind nicht immer an zu hohem Stromverbrauch erkennbar (weil eventuell nur kurze Spitzen auftreten) und können zur Beschädigung des Decoders führen, mitunter Endstufendefekte durch Langzeitwirkung.*

Die Endstufen der Decoder (sowohl für den Motor als auch für die Funktionsausgänge) sind nicht nur durch Überströme gefährdet, sondern auch (in der Praxis wahrscheinlich sogar häufiger) durch ***Spannungsspitzen****, wie sie vom Motor und von anderen* ***induktiven Verbrauchern*** *abgegeben werden. Diese Spitzen sind in Abhängigkeit von der Fahrspannung bis zu einigen Hundert Volt hoch, und werden von Überspannungsableitern im Decoder abgesaugt. Die Kapazität und Geschwindigkeit dieser Elemente ist begrenzt; daher sollte die Fahrspannung nicht unnötig hoch gewählt werden, also nicht höher als für das betreffende Fahrzeug vorgesehen. Der am ZIMO Basisgerät vorgesehene Einstellbereich (bis 24 V) sollte nur in Ausnahmefällen voll ausgeschöpft werden. ZIMO Decoder sind zwar an sich auch für 24 V geeignet, aber im Zusammenspiel mit manchen Verbrauchern ist dies nicht der Fall.*

ÜBERTEMPERATURSCHUTZMASSNAHMEN:

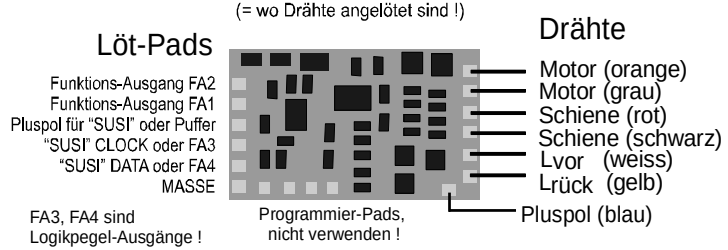
Alle ZIMO Decoder sind mit einem Messfühler zur Feststellung der aktuellen Temperatur ausgestattet. Bei Überschreiten des zulässigen Grenzwertes (ca. 100 C auf der Platine) wird die Motoransteuerung abgeschaltet. Zur Erkennung dieses Zustandes blinken die Stirnlampen in schnellem Takt (ca. 5 Hz). Die Wiedereinschaltung erfolgt automatisch mit einer Hysterese von ca. 20 °C nach typ. 30 bis 60 sec.

HINWEIS: ANWENDUNG MX64D, MX64DM MIT C-SINUS, SOFTDRIVE-SINUS

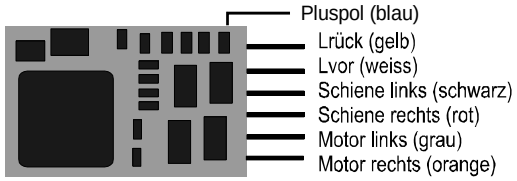
Noch vor erster Inbetriebnahme auf C- / Softdrive- Sinus) umschalten; z.B. CV # 112 = 7 !!

Es gibt unterschiedliche Ausführungen der C-Sinus und Softdrive-Sinus Schnittstellen; insbesondere in Bezug auf die Verwendung des FA4 (Funktionsausgang 4 auf der 21-poligen Schnittstelle), die bei einigen Ausführungen zum Motor-Ein-/Ausschalten „missbraucht" wird. Darauf nehmen die Decoder-Variante MX64DM und diverse CV-Einstellungen (siehe CV # 145) Rücksicht; jedoch muss darauf hingewiesen werden, dass die Auslegung der Schnittstelle seitens Märklin/Trix nicht dokumentiert und fixiert ist und nach Belieben von Modell zu Modell verändert werden kann !

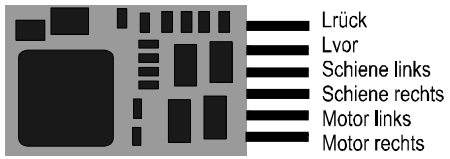
MX620, MX620R, MX620F
Anschluss-Seite
(= wo Drähte angelötet sind !)



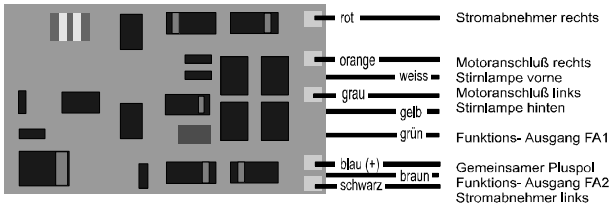
MX620, MX620R, MX620F
Blick auf Controller-Seite
(= Rückseite, wo Drähte ***nicht*** angelötet sind !)



MX620N (= MX620 mit 6-poliger direkt angesetzter Stiftleiste)
Blick auf Controller-Seite
(in dieser Lage wird der Decoder in die Lok-Buchse eingesteckt !))

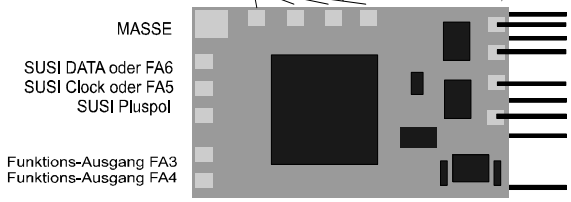


MX63 Oberseite
(Drähte sind auf beide Seiten verteilt !)



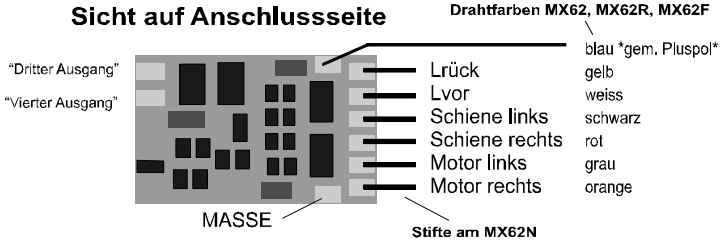
Programmierpads
Kontaktierung verboten !

MX63 Unterseite
(= wo die Löt-Pads sind !)



FA3, FA4, FA5, FA6 sind
Logikpegel-Ausgänge, die nicht belastet werden können; nur zusammen mit M400Z !

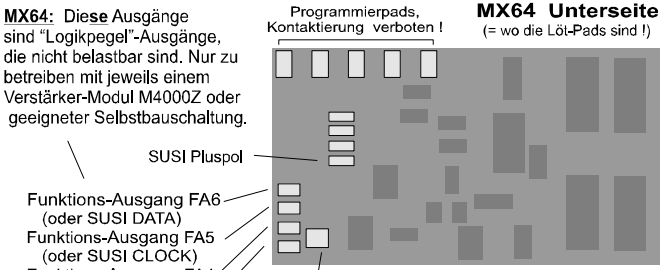
MX62
Sicht auf Anschlussseite



MX64: Diese Ausgänge sind "Logikpegel"-Ausgänge, die nicht belastbar sind. Nur zu betreiben mit jeweils einem Verstärker-Modul M4000Z oder geeigneter Selbstbauschaltung.

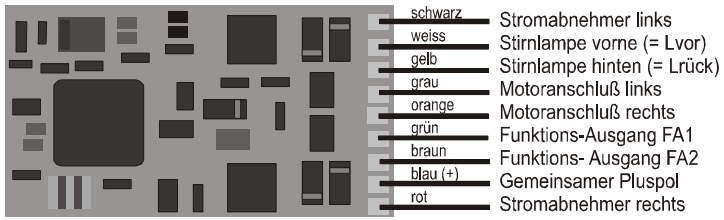
Programmierpads, Kontaktierung verboten !

MX64 Unterseite
(= wo die Löt-Pads sind !)



Funktions-Ausgänge FA5 und FA6 als solche aktiv, wenn SUSI per CV # 124, Bit 7 = 1 deaktiviert ist.

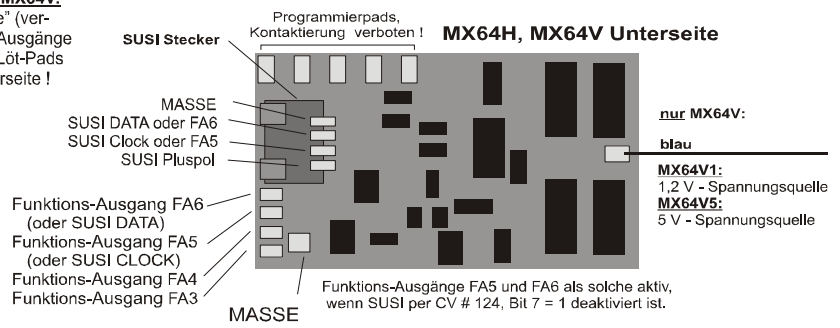
MX64 Oberseite
(= wo Drähte angelötet sind !)



MX64H, MX64V:
"Normale" (verstärkte) Ausgänge auf den Löt-Pads der Unterseite !

Programmierpads, Kontaktierung verboten !

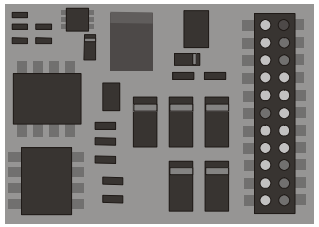
MX64H, MX64V Unterseite



Funktions-Ausgänge FA5 und FA6 als solche aktiv, wenn SUSI per CV # 124, Bit 7 = 1 deaktiviert ist.

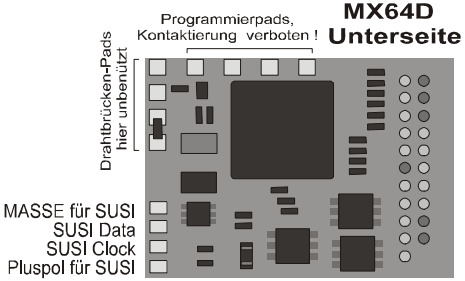
MX64D Oberseite

(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)



+ 5 V (20 mA max)	Pin blockiert (Steckercodierung)
Funktions-Ausgang FA3	n.c.
Funktions-Ausgang FA2	n.c.
Funktions-Ausgang FA1	Stirnlampe vorne (= Lvor)
Gemeinsamer Pluspol	Stirnlampe hinten (= Lrück)
n.c.	SUSI Data
Motoranschluss 1	SUSI Clock
Motoranschluss 2	Funktions-Ausgang FA4
MASSE	n.c.
Stromabnehmer links	n.c.
Stromabnehmer rechts	n.c.

MX64D Unterseite



Einstecken des MX64D auf Lok- Platine, z.B. TRIX

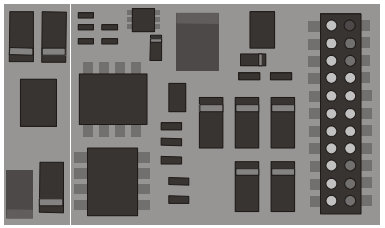
Oberseite des MX64D oben, Stifte durch Platine

Einstecken des MX64D auf Lok- Platine, z.B. BRAWA

Unterseite des MX64D oben !

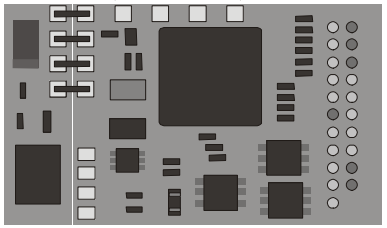
MX64DV Oberseite

(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)

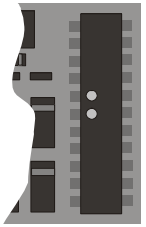


+ 5 V (20 mA max)	Pin blockiert (Steckercodierung)
Funktions-Ausgang FA3	n.c.
Funktions-Ausgang FA2	n.c.
Funktions-Ausgang FA1	Stirnlampe vorne (= Lvor)
Niederspannung 1,5 V	Stirnlampe hinten (= Lrück)
Niederspannung 1,5 V	SUSI Data
Motoranschluss 1	SUSI Clock
Motoranschluss 2	Funktions-Ausgang FA4
MASSE	n.c.
Stromabnehmer links	n.c.
Stromabnehmer rechts	n.c.

MX64DV Unterseite



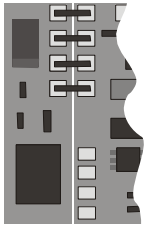
MX64DV Oberseite



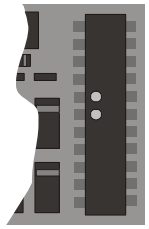
Drahtbrücken auf Unterseite im Auslieferungszustand belassen, wenn nur Niederspannung als gemeinsamer Pluspol gebraucht wird .

Niederspannung 1,5 V
Niederspannung 1,5 V

MX64DV Unterseite



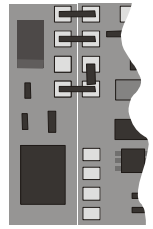
MX64DV Oberseite



Umrangieren der Drahtbrücken auf Unterseite, wenn sowohl Vollspannung als auch Niederspannung zur Verfügung stehen sollen

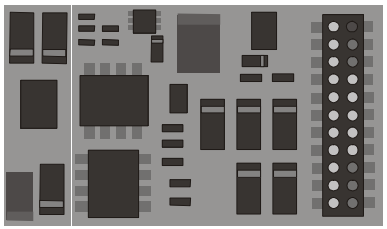
Vollspannung als Pluspol
Niederspannung 1,5 V

MX64DV Unterseite



MX64DV5 Oberseite

(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)



+ 5 V (20 mA max)	Pin blockiert (Steckercodierung)
Funktions-Ausgang FA3	n.c.
Funktions-Ausgang FA2	n.c.
Funktions-Ausgang FA1	Stirnlampe vorne (= Lvor)
Niederspannung 5 V	Stirnlampe hinten (= Lrück)
Niederspannung 5 V	SUSI Data oder Servo 2
Motoranschluss 1	SUSI Clock oder Servo 1
Motoranschluss 2	Funktions-Ausgang FA4
MASSE	n.c.
Stromabnehmer links	n.c.
Stromabnehmer rechts	n.c.

3. Adressieren, Programmieren – CV-Tabelle

Für jeden Decoder bzw. das betreffende Fahrzeug muss eine Fahrzeugadresse festgelegt werden, auf welcher er von den Fahrpulten her ansprechbar sein soll**. Im Auslieferungszustand sind alle Decoder für das DCC-Datenformat auf Adresse 3 eingestellt** (normierte Auslieferungsadresse laut NMRA DCC Standard) .

EINBAU DES DECODERS IN DIE LOK:

Der neue Decoder wird in die Lok eingebaut (siehe Kapitel “Einbau und Anschließen”) und auf der Auslieferungsadresse 3 testweise in Betrieb genommen. Es müssen dabei zumindest entweder der Motor oder die beiden Stirnlampen (besser sowohl - als auch) angeschlossen sein, damit später die erfolgte Adressierung quittiert werden kann. Es ist aber durchaus auch zweckmäßig, sofort die komplette Lok-Umrüstung vorzunehmen, um danach die fertige Lok zu adressieren.

DIE ADRESSIER- UND PROGRAMMIERPROZEDUR:

Die **Bedienungsprozedur** zum Programmieren und Auslesen von Adresse und Konfigurationsvariablen ist in der **Betriebsanleitung für das Fahrpult (MX21, MX31, . . ,),** ausführlich beschrieben. Anwender von Fremdsystemen finden die entsprechenden Angaben in deren Betriebsanleitungen.

Noch komfortabler ist das Adressieren und Programmieren mit Hilfe eines Computers und der Software P.F.u.SCH. (E.Sperrer Software-Entwicklung) !

Technische Hinweise zur Quittierung im Zuge der Programmierprozedur und zum Auslesen:

Beim Programmieren über das System oder auch vom Computer aus werden erfolgreiche Programmierschritte nach Quittierung durch den Decoder ersichtlich gemacht. Die gleiche Quittierungsmethode wird auch zum Auslesen von Konfigurationsvariablen verwendet.

Die Funktionsweise der Quittungen basiert auf Stromstößen, die vom Empfänger durch kurzzeitiges Einschalten von Verbrauchern wie Motor und Stirnlampen ausgelöst werden und im Basisgerät (Ausgang Programmiergleis) oder einer anderen Systemzentrale erkannt werden. Quittieren und Auslesen funktionieren also nur, wenn Motor und Stirnlampen (oder zumindest entweder-oder) am Empfänger angeschlossen sind und diese in Summe genügend Strom verbrauchen.

Falls die Stirnlampen durch einen Wert kleiner oder gleich “40” in der Konfigurationsvariablen # 60 gedimmt sind, werden diese jedoch sicherheitshalber (es handelt sich in solchen Fällen meistens um Niedervoltlämpchen) für Quittungen nicht verwendet, sodass nur noch der Motor zur Verfügung steht.

*MX64D, MX64DV, MX64P – Aktivierung **einer internen Ersatz-Quittung** möglich:*

Diese Decoder haben die Möglichkeit ohne ausreichenden Stromverbrauch der angeschlossenen Verbraucher Programmier-Quittierungen durch „interne Hochfrequenz-Kurzschlüsse“ zu erzeugen; dazu: CV # 112, Bit = 1.

Auf den folgenden Seiten: Tabelle der Konfigurationsvariablen (CV’s).

Danach: ERGÄNZENDE HINWEISE (”ERG. HINW.”)
zur Anwendung der Konfigurationsvariablen (CV’s).

Schwierigkeiten mit Bits und Bytes (Bestimmen der Dezimalwerte CV’s aus Einzelbits) ?
Siehe NMRA function mapping calculator auf www.zimo.at - PRODUKTE - Decoder !
und: ANHANG zu dieser Betriebsanleitung (letzte Seite) !

Im ZIMO System: Mit Fahrpulten MX21 und MX31 CV-Darstellung auch bitweise, also Umrechnung eingebaut !

DIE KONFIGURATIONSVARIABLEN:

Im Rahmen der Programmierprozedur werden neben der Fahrzeugadresse eine Reihe von Konfigurationsvariablen (CV’s) definiert, mit deren Hilfe das Fahrverhalten optimiert wird und viele anwendungsspezifische Einstellungen vorgenommen werden.

Die Bedeutung der einzelnen Konfigurationsvariablen (engl.: “Configuration Variables”, “CV”) ist zum Teil durch die NMRA DCC RECOMMENDED PRACTICES, RP-9.2.2 standardisiert; daneben gibt es auch solche Konfigurationsvariable, die nur für ZIMO Decoder oder auch nur für einen bestimmten Typ existieren.

Grundsätzlich sollte bei der Programmierung aber unbedingt nach den Spezifikationen für den konkreten Decoder (also in diesem Fall nach der nachfolgenden Tabelle) vorgegangen werden, da auch bei standardisierten Konfigurationsvariablen die Wertebereiche von Hersteller zu Hersteller durchaus unterschiedlich sind.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#1	Fahrzeugadresse	1 – 127	3	Die “kleine” (1-byte) Fahrzeugadresse; Diese ist aktiv, wenn Bit 5 in CV # 29 (Grundeinstellungen) auf 0 gesetzt
# 2	Anfahrspannung Vstart	1 – 252 (Siehe ERG.HINW.)	2	Interne Fahrstufe für erste externe Fahrstufe (also Fahrstufe 1). Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (also Dreipunkt-Kennlinie nach CVs 2, 5, 6).
# 3	Beschleunigungszeit Acceleration rate	0 - 255	1	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt.
# 4	Bremszeit Deceleration rate	0 - 255	1	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Bremsvorgang von voller Fahrt bis zum Stillstand.
# 5	Maximal-geschwindigkeit Vhigh	0 – 252 (Siehe ERG.HINW.)	1 (= 252)	Interne Fahrstufe für höchste externe Fahrstufe (also Fahrstufe 14, 28 bzw. 128 je nach Fahrstufensystem, das in CV # 29 eingestellt ist); “0" und ”1" = keine Wirkung. Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (also Dreipunkt-Kennlinie nach CV’s 2, 5, 6).
# 6	Mitten-geschwindigkeit Vmid	1, sinnvoll für CV # 6 ist ein Wert zwischen 1/4 und 1/2 des Wertes in CV # 5 (Siehe ERG.HINW.)	1 (bedeutet: ca. ein Drittel der Endge-schwindigkeit)	Interne Fahrstufe für mittlere externe Fahrstufe (= Fahrstufe 7,14 bzw. 63 je nach Anzahl der Fahrstufen 14, 28 oder 128); ”1" = Default-Kennlinie (Mittengeschwindigkeit ist ein Drittel der Maximalgeschwindigkeit, also: wenn CV # 5 = 255, dann enntsprechend CV # 6 = 85, sonst entsprechend niedriger). Die sich aus den CV’s # 2, 5, 6 ergebene Dreipunkt-Kennlinie wird automatische geglättet; also kein Knick in der Mitte merkbar ! Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 7	Versionsnummer und und Hilfsregister beim Programmieren über "Lokmaus-2" und ähnlichen Low level - Systemen. Siehe dazu auch Anhang zu dieser Betriebsanleitung "Anwendung mit Fremdsystemen"	Kein Schreibzugriff Nur „Pseudo-Programmieren" im Falle der Lokmaus-Anwendung		Hier kann ausgelesen werden, welche Version (insbesondere Software-Version) der vorliegende Decoder enthält. **Für Lokmaus-2 - Anwender:** Pseudo-Programmieren ("Pseudo" = programmierter Wert wird nicht wirklich abgespeichert) als Vorausaktion zum Programmieren oder Auslesen einer "höheren" (# > 99) CV und/oder eines höheren (> 99) Wertes: **CV # 7 = „01", „02", „10", „11", „12" :** Zehnerstelle = 1: Bei nachfolgender Programmierprozedur wird eingegebene CV-Nummer um 100 erhöht. Zehnerstelle = 2: .... um 200 erhöht. Einerstelle = 1: Bei nachfolgender Programmierprozedur wird eingegebener Programmierwert um 100 erhöht. Einerstelle = 2: .... um 200 erhöht. **Siehe ANHANG „Anwendung mit ROCO Lokmaus-2" !**
# 8	Hersteller-identifikation Und HARD RESET durch CV # 8 = „8") bzw. LADEN der Spezial-CV-Set	Kein Schreibzugriff nur Pseudo; ausgelesen wird immmer "145" als ZIMO Kennung	145 (= ZIMO)	Von der NMRA vergebene Herstellernummer; für ZIMO "145" ("10010001") Pseudo-Programmieren ("Pseudo" = programmierter Wert wird nicht gepeichert): **CV # 8 = "8" -> HARD RESET** (alle CV's nehmen wieder Default-Wert an). CV # 8 = "9" -> HARD RESET für LGB-Betrieb (14 Fahrstufen, Pulskette automatisch eingestellt). CV # 8 = "..." -> Laden vorgegebener oder anwender-definierter CV-Sets (siehe dazu ANHANG "Spezial-CV-Sets").
# 9	Motor-ansteuerungsperiode bzw. -frequenz und EMK-Abtastrate ACHTUNG: Beschreibung für MX62, MX63, MX64 erst gültig ab SW-Version 22 (zuvor andere Definition) Total PWM period	0 Hochfrequenz, mittlere Abtastrate 01 - 99 Hochfrequenz, modifizierte Abtastalgorithmus 255-176 Niederfrequenz (Siehe ERG.HINW. "Strategie")	0 Hochfrequenz, Abtastalgorithmus **Empfehlung für MAXXON, FAULHABER:** **CV # 9 = 12**	= 0: Defaultmäßige Motoransteuerung mit Hochfrequenz (20 / 40 kHz) und einer Abtastrate für die Motor-EMK-Messung, die beim MX620 automatisch zwischen 200 Hz (Langsamfahrt) und 50 Hz variiert. Zehnerstelle 1 - 4: Abtastrate begrenzt gegenüber defaultmäßiger (weniger Antriebsgeräusch !) Zehnerstelle 6 - 9: Abtastrate höher als defaultmäßige (als Maßnahme gegen Ruckeln !) Einerstelle 1 - 4: EMK-Messlücke kürzer als defaultmäßig (gut bei Faulhaber, Maxxon, .. weniger Antriebsgeräusch, mehr Leistung) Einerstelle 5 - 9: EMK-Messlücke länger als defaultmäßig (ev. nötig bei 3-pol-Motor o.ä.) = 100: „Spread spectrum"- Abtastrate zur weiteren **Geräusch-Dämpfung;** ansonsten mittlere Regelungs-Einstellung.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				= 255 - 176: Niederfrequenz - Periode nach Formel "131+ mantisse*4)*2exp". Bit 0-4 ist "mantisse", Bit 5-7 ist "exp". Motorfrequenz (in Hz) ist Reziprokwert der Periode. Beispielswerte für Niederfrequenz: # 9 = 255: Motorfrequenz 30 Hz, # 9 = 208: Motorfrequenz 80 Hz, # 9 = 192: Motorfrequenz 120 Hz.
# 10	Regelungs-Cutoff EMF Fedback Cutoff HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht	0 – 252 (Siehe ERG.HINW.)	0	Interne Fahrstufe, bei welcher die Ausregelungskraft auf den unter CV# 113 definierten Wert absinken soll (bildet zusammen mit den CVs # 58 und # 113 eine Dreipunktkurve). = 0: Default-Verlauf der Ausregelung.
# 13	Funktionen im Analogbetrieb "VITRINENMODUS" Analog mode function status	0 - 255	0	Auswahl jener Funktionsausgänge (F1 - F8), die im Analogbetrieb eingeschaltet werden sollen; jedes Bit entspricht einer Funktion (Bit 0 = F1, Bit 1 = F2, …, Bit 7 = F8).
# 14	Funktionen im Analogbetrieb "VITRINENMODUS" Beschleunig/Bremsen im Analogbetrieb Analog mode function status	0 - 127	64 (Bit 6 = 1)	Bits 5 bis 0: Auswahl jener Funktionsausgänge (F12 - F5, FLr, FLv), die im Analogbetrieb einge schaltet werden sollen; jedes Bit entspricht einer Funktion (Bit 0 = Stirnlampe vorne, … Bit 5 = F12). Bit 6 = 1: Analogbetrieb ohne durch CV # 3, 4 eingestellte Beschleunigungs- und Bremswerte, also unmittelbare Reaktion wie im klassischen Analogbetrieb. = 0: Analogbetrieb mit Beschl.-Werten laut CV # 3, 4.
# 17 + 18	Erweiterte Adresse Extended address	128 - 10239	0	Die "lange" (2-byte) Fahrzeugadresse (wenn eine Adresse ab 128 gewünscht), alternativ zur Adresse in CV # 1 (die nur bis 127 geht); Diese ist aktiv, wenn Bit 5 in CV # 29 (Grundeinstellungen) auf 1 gesetzt.
# 19	Verbundadresse consist address	0 - 127	0	Zusätzliche Fahrzeugadresse, die dazu verwendet wird, um mehrere Loks im Verbund zu steuern. Bei Verwendung des ZIMO Digitalsystems wird die Verbundadresse nicht oft gebraucht (da Mehrfachtraktion komfortabler von Fahrpulten her kontrollierbar, über die „normalen" Einzeladressen); aber besonders bei amerikanischen Systemen beliebt.
# 21	Funktionen F1 - F8 im Verbundbetrieb Consist address active for F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl jener Funktionsausgänge F1 - F8), die im Verbundbetrieb unter der Verbundadresse ansteuerbar sein sollen (Bit 0 für F1 zuständig, Bit 1 für F2, usw.) jeweiliges Bit = 0: Funktionsausgang steuerbar durch Einzeladresse jeweiliges Bit = 1: Funktionsausgang steuerbar durch Verbundadresse

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
, # 22	Funktionen F0 vorw., rückw. im Verbundbetrieb Consist address active for FL	0 - 3	0	Auswahl, ob Stirnlampen im Verbundbetrieb unter der Einzeladresse oder der Verbundadresse ein- und abschaltbar sein sollen (Bit 0 für Stirnlampen vorne zuständig, Bit 1 für Stirnlampen hinten) jeweiliges Bit = 0: Funktionsausgang steuerbar durch Einzeladresse jeweiliges Bit = 1: Funktionsausgang steuerbar durch Verbundadresse
# 23	Beschleunigungs-variation Acceleration adjustment HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht	0 - 255	0	Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Beschleunigungsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb. Bit 0 - 6: Wert für Beschleunigungszeit, die zum Wert in CV # 3 dazuaddiert oder davon abgezogen werden soll. Bit 7 = 0: Obigen Wert dazuaddieren ! = 1: Obigen Wert abziehen !
# 24	Bremszeit Variation Deceleration adjustment HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht	0 - 255	0	Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Bremsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb. Bit 0 - 6: Wert für Bremszeit, die zum Wert in CV # 4 dazuaddiert oder davon abgezogen werden soll. Bit 7 = 0: Obigen Wert dazuaddieren ! = 1: Obigen Wert abziehen !
# 27	Positions-abhängiges Anhalten („vor rotem Signal“) durch Asymmetrisches DCC – Signal (Methode Lenz „ABC“) **MX62:** Feature **nicht** vorhanden, auch in zukünftigen SW-Versionen **nicht realisierbar.** MX63, MX64: Feature ab SW-Version 25 funktionsfähig. MX620: ab Erstversion.	0, 1, 2, 3	0	Aktivierung des automatischen positions-abhängigen Anhaltens durch die Methode „asymmetrisches DCC–Signal“ (auch bekannt unter Lenz „ABC“). Bit 0 = 1: Anhalten erfolgt, wenn rechte Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung als linke Schiene. DIES, also CV # 27 = 1 IST DIE NORMALE ANWENDUNG für dieses Feature (wenn Decoder bezüglich Stromabnehmer korrekt verdrahtet ist). Bit 1 = 1: Anhalten erfolgt, wenn linke Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung als rechte Schiene. Wenn also eines der beiden genannten Bits gesetzt ist (aber nicht beide) erfolgt das Anhalten richtungs-abhängig, also nur in Fahrtrichtung auf das Signal zu, während die Durchfahrt in Gegenrichtung nicht beeinflusst wird. Falls das Verhalten der Lok genau gegenteilig sein sollte, muss das jeweils andere Bit verwendet werden ! Bit 0 und 1 = 1 (also CV # 27 = 3): Anhalten erfolgt unabhängig von der Fahrtrichtung im Falle jeder Asymmetrie.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				Hinweis: Siehe CV # 134 bezüglich Einstellung der wirksamen Asymmetrie-Schwelle, falls es Probleme gibt (Zug hält nicht bei Asymmetrie oder stoppt fälschlich auf freier Strecke).
# 28	RailCom Konfiguration MX62, MX63, MX64: ab SW-Version 28, MX620 ab SW-Version 4. MX64D, MX64P ab Erstversionen	0 - 7	3	Verwendung der RailCom-Kanäle (nur wirksam, wenn RailCom per CV 29, Bit 3 eingeschaltet): Bit 0 = 1: Kanal 1 für Broadcast Fahrzeugadresse Bit 1 = 1: Kanal 2 für RailCom Daten Bit 2 = 1: Kanal 1 für Acknowledge der empf Pakete
# 29	Grundeinstellungen Configuration data Berechnung des Wertes für CV # 29 erfolgt durch Addition der einzelnen Bitwerte, gewichtet nach ihrer jeweiligen Stellung auf Grund folgender Tabelle Bitwert = 0, = 1 Gewichtungen für Bit 0: Wert 0 oder 1 Bit 1: Wert 0 oder 2 Bit 2: Wert 0 oder 4 Bit 3: Wert 0 oder 8 Bit 4: Wert 0 oder 16 Bit 5: Wert 0 oder 32 Bit 6: Wert 0 oder 64 Bit 7: Wert 0 oder 128 In ZIMO Fahrpulten MX21, MX31, … erfolgt die CV-Darstellung auch bitweise, also Berechnung aus den Bit-Werten nicht mehr notwendig !	0 - 63	6	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Hinweis: Das Fahrstufensystem für 128 ist immer aktiv. Bit 2 - Autom. Konventionall-Umschaltung *) (Analogbetrieb) 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet siehe CV # 28 ! Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV # 2, 5, 6 1 = freie Kennl. nach CV # 67 – 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse: 0 = 1-byte Adresse laut CV # 1 1 = 2-byte Adresse laut 17+18 Bits 6, 7 immer 0 ! BEISPIELSWERTE: # 29 = 2: normales Richtungsverhalten, 28 Fahrstufen, kein Analogbetrieb, Kennlinie laut CV's # 2,5,6, kurze Adresse. # 29 = 6 wie oben, aber mit autom. Konventionell-Umschaltung (Analogbetrieb). # 29 = 22: wie oben, aber mit Analogbetrieb und Geschwindigkeitskennlinie CV's # 67 - 94. # 29 = 0: 14 (statt 28) Fahrstufen (notwendig für einige ältere Fremdsystemen) *) Für polaritäts-abhängige **Gleichstrom-Brems-abschnitte** müssen CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1 gesetzt werden ! *) für polaritäts-unabhängiges Gleichstrom-Bremsen **(„Märklin-Bremsabschnitte“)** müssen ebenfalls CV # 29, Bit 2 = 0, CV # 124 , Bit 5 = 1, aber zusätzlich CV # 112, Bit 6 = 1 gesetzt werden !

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 33 # 34 # 35 # 36 # 37 # 38 # 39 # 40 # 41 # 42 # 43 # 44 # 45 # 46	Funktions-zuordnungen Output locations	(Siehe FUNCKTION MAPPING)	1 2 4 8 2 4 8 16 4 8 16 32 64 128	"Function mapping" laut NMRA-DCC Standard: # 33 - 42 = 1, 2, 4, ... : Die Ausgänge sind default-mäßig auf F0. ... zugeordnet, d.h. Stirnlampen richtungsabhängig und mit F0 (Taste 1 bzw. L) schaltbar; weitere Ausgänge jeweils an einer Taste. Sonderfall MX620: Da nur maximal 6 Funktionsausgänge vorhanden, werden für die Register ab # 37 die auf der linken Seite freien Bits rechts „angehängt), dadurch Erreichbarkeit der „niederen" Ausgänge auch von den „hohen" Funktionen her. Siehe Tabelle "NMRA function mapping" (am Ende dieses Kapitels)
# 49	Signalabhängige Beschleunigung ZIMO „HLU" - Methode	0 - 255	0	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt. im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung" (durch ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Gleisabschnitts-Encoder TSE). oder bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal" (= Lenz ABC).
# 50	Signalabhängige Bremszeit ZIMO „HLU" - Methode	0 - 255	0	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Bremsvorgang aus voller Fahrt zum Stillstand. im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung" (durch ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Gleisabschnitts-Encoder TSE). oder bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal" (= Lenz ABC).
# 51 #52 #53 #54 #55	Signalabhängige Geschwindigkeits-begrenzungen # 52 für "U", # 54 für "L", # 51, 53, 55 für Zwischenstufen	0 - 252	20 40 (U) 70 110 (L) 180	Damit wird für jede der 5 Geschwindigkeitslimits, die im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung" (= HLU) erzeugt werden können, die anzuwendende interne Fahrstufe festgelegt. Diese CVs werden auch im Falle des Ausbaues des „asymmetrischen DCC-Signals" auf mehrere Geschwindigkeitslimits zur Anwendung kommen. ZIMO „HLU": SIEHE AUCH: CV's # 137, 138, 139 !
# 56	P- und I- Wert der EMK-Lastaus-gleichsregelung ACHTUNG: Beschreibung für MX62, MX63, MX64	0 - 199 (Siehe auch ERG.HINW. "Strategie")	0 (entspricht 55, also Mittleleinstellung) **Empfehlung für MAXXON, FAUL-**	Parameter der PID-Regelung (PID = Proportional/Integral/Differential); in bestimmten Fällen kann es sinnvoll sein, die Regelcharakteristik durch Modifikation dieser Werte zu optimieren. 0 - 99: „normale" Motoren (LGB, etc.) 100 - 199: MAXXON, Faulhaber, usw. Zehnerstelle: Proportional (P) - Wert; default- mäßig (0) auf mittlerem Wert und automatische Anpassung mit dem Ziel eines möglichst ruckfreien Fahrens.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	erst gültig ab SW-Version 25 (zuvor andere Definition)		**HABER: CV # 56 = 100** (ev. Ausgangsbasis für weiter Optim.)	Mit 1 - 4 und 6 - 10 (anstelle 0 = 5) kann Proportional-Wirkung modifiziert werden Einerstelle: Integral (I) - Wert; default-mäßig auf mittleren Wert gesetzt. Mit 1 - 9 (anstelle 0 = 5) kann der Integral wert selbst gewählt werden.
# 57	Regelungsreferenz	0 – 255 (Siehe ERG.HINW.)	0	Absolute Motoransteuerungsspannung in Zehntel-Volt, die bei voller Fahrt (Fahrregler ganz oben) am Motor anliegen soll. CV # 57 = 0: in diesem Fall erfolgt automatische Anpassung an die aktuelle Schienenspannung (relative Referenz).
# 58	Regelungseinfluss	0 – 255 (Siehe ERG.HINW.)	255	Ausmaß für die Ausregelungskraft durch die EMK-Lastausgleichsregelung bei Niedrigstgeschwindigkeit. Bei Bedarf – meistens nicht notwendig – ist zusätzlich Regelungseinfluss für Mittelgeschwindigkeit durch CV # 10 und CV # 113 definierbar - zusammen bilden dann diese drei CVs (# 58, # 10, # 113) eine Dreipunktkurve für die Regelung. BEISPIELSWERTE: # 58 = 0: keine Regelung (wie ungeregelter Decoder), # 58 = 150: mittelstarke Ausregelung, # 58 = 255: möglichst starke Ausregelung.
# 59	Signalabhängige Reaktionszeit	0 - 255	Ab SW-Version 13; 5 (früherer Default Wert: 0)	Zeit in Zehntelsekunden, in der ein signalabhängiger Beschleunigungsvorgang nach Empfang eines höheren signalabhängigen Geschwindigkeitslimits als der bisher gültigen eingeleitet wird. Diese CV kommt also zur Wirkung im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung" (ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Gleisabschnitts-Encoder TSE) oder bei Anwendung des „asymmetrischen DCC-Signals" (= Lenz ABC).
# 60	Dimmen der Funktionsausgänge Spannungsreduktion für Funktionsausgänge	0 - 255	0	Tastverhältnis an Funktionsausgängen im eingeschalteten Zustand; damit kann z.B. die Helligkeit der Lampen nach Bedarf reduziert werden. BEISPIELSWERTE: # 60 = 0: (wie 255) volle Ansteuerung # 60 = 170: Zweidrittel-Helligkeit # 60 = 204: 80-prozentige Helligkeit
# 61	Spezielle Funktions-zuordnungen für ZIMO Decoder	MX62 - 64: 1 bis 6	0	Für Anwendungen, die nicht durch das "NMRA function mapping" (CV # 33 - # 46) abgedeckt sind, z.B. Schweizerische Loks. Siehe „Function mapping – ZIMO Erweiterung")

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
		MX620; MX64D, MX64P: 98, 99 (Siehe "Function mapping")		MX62, MX63, MX64: = 3, 4, … :Spezielle Funktionszuordnungs-Tabellen für häufig benötigte Beleuchtungsvarianten. = 97: ImUnterschied zumnormalen NMRA MApping fällt die Links-Verschiebung der CV'S ab # 37 weg. MX620: = 98: Dies leitet eine flexible Funktionszuordnungs-Prozedur für richtungsabhängige Funktionen, automatische Abschaltung nach Stillstand, u.a., ein. Siehe Tabellen "ZIMO speziell Funktionszuordnungen" (am Ende dieses Kapitels) !
# 67-94	Freie Geschwindigkeits-kennlinie	0 – 252 (Siehe ERG.HINW.)	**)	Interne Fahrstufe für jede der 28 externen Fahrstufen (bei Verwendung von 128 Stufen Interpolation). Wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 1 gesetzt.
# 66 # 95	Trimmung der Geschwindigkeit nach Fahrtrichtung	0 - 255 0 - 255	0 0	Multiplikation der aktuellen Fahrstufe mit "n/128" (n ist der hier angegebene Trimmwert) bei Vorwärts- (CV # 66) bzw. Rückwärtsfahrt (CV # 95).
# 99	Programmier- und Update-Sperren	0 – 3	0	Bit 0 = 0: Lesen und Schreiben der CV's erlaubt, = 1: im service mode gesperrt (Sicherheits-maßnahme gegen versehentliches Prog.) Bit 1 = 0: Software-Update möglich (an MXDECUP), = 1: gesperrt (Sicherheitsmaßnahme)
#105 #106	Benutzerdaten	0 – 255 0 – 255	0 0	Speicherplätze zur freien Verfügung.
# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits Bitwert = 0, = 1 Bitwert = 0, = 1 Gewichtungen für Bit 0: Wert 0 oder 1 Bit 1: Wert 0 oder 2 Bit 2: Wert 0 oder 4 Bit 3: Wert 0 oder 8 Bit 4: Wert 0 oder 16 Bit 5: Wert 0 oder 32 Bit 6: Wert 0 oder 64 Bit 7: Wert 0 oder 128 In ZIMO Fahrpulten MX21, MX31, … erfolgt die CV-Darstellung auch bitweise, also Berechnung aus den Bit-Werten nicht mehr notwendig !	0 – 255 Bits 0,1 (C-Sinus) **nur MX64D** Bit 4 erst ab SW-Version 25 in MX62, MX63, MX64 !	4 = 00000100	Bit 0 = 0: Normale Anwendung = 1: Anwendung für C-Sinus (Softdrive) Motor, siehe auch CV # 145 für Varianten ! Bit 1 = 0: Normales „service mode" Acknowledge = 1: Spezielles Acknowledge durch "interne Hochfrequenz-Kurzschlüsse", für C-Sinus Bit 2 = 0: Zugnummernpulse ausgeschaltet = 1: ZIMO Zugnummernpulse aktiv (Ausschalten sinnvoll - falls Zugnummern-Erkenn. nicht gebraucht - um Knackgeräusch verhindern) Bit 3 = 0: spricht nur auf (neues) NMRA-MAN-Bit an, **12-Funktions-Modus** = 1: spricht auch auf altes MAN-Bit an, **8-Funktions-Modus** Bit 4 = 0: kein Pulskettenempfang = 1: Pulskettenempfang bei Verwendung unter einem LGB System Bit 5 = 0: Motoransteuerung mit 20 kHz = 1: … mit 40 kHz Bit 6 = 0: normal (siehe auch CV # 129 Beschreib.) = 1: Gleichstrom-Bremsung richtungsunabhängig („Märklin-Bremsmodus") Bit 7 = 0: keine Pulskettenerzeugung = 1: Pulskettenerzeugung für LGB-Sound-

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				Module auf Funktionsausgang FA1. Nur im MOTOROLA Format: Bit 3 = 0: normal (jede Adresse hat 4 Funkionen) = 1: Folgeadresse wird zur Ansteuerung von weiteren 4 Funktionen verwendet, wodurch für die Lok insgesamt 8 Funktionen zur Verfügung stehen.
# 113	Regelungs-Cutoff HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht	0 – 255 (Siehe ERG.HINW.)	0	Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf jener Fahrstufe, die in CV # 10 definiert ist, absinken soll (zusammen mit CV # 58, CV # 10 eine Dreipunktkurve). "0" heißt Cutoff bei Fahrstufe laut # 10.
# 114	Dimm-Maske	Bits 0 - 5	0	Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (Bit 0 - Stirnlampe vorne, Bit 1 – Stirnlampe hinten, Bit 2 – Ausgang FA1, usw.). jeweiliges Bit = 0: Ausgang gedimmt auf Wert, der in CV # 60 definiert ist. jeweiliges Bit = 1: Ausgang wird nicht gedimmt.
# 115	Kupplungs-ansteuerung (KROIS und ROCO) Einschaltezeit und Restzeit-Spannung Oder (alternativ) : CV # 115 als allgem. Dimmwert Zehnerstelle "0", Dimmen von 0 bis 90 % laut Einerstelle	0 – 99 Siehe Kapitel 4	0	Wirksam, falls in CV # 125 …132 der Funktions-Effekt "Entkupplung" (also Wert "48") gesetzt ist: Zehnerstelle (0 bis 9): Zeitintervall (in sec) nach folgender Tabelle, in welchem die Kupplung mit voller Spannung angesteuert wird; nach folgender Tabelle: Wert: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 sec: 0 0,1 0,2 0,4 0,8 1 2 3 4 5 Einerstelle (0 bis 9): Prozentsatz (0 bis 90 %) der Schienenspannung, mit welcher der Ausgang während restlicher Einschaltezeit angesteuert wird (für ROCO-Kupplung oder als allgemeiner Dimmwert).
# 116	Automatisches Abrücken beim Entkuppeln MX62,MX63, MX64: ab SW-Version 25 MX620: SW-Vers. 3	0 – 99 100 – 199 Siehe Beschreibung in Kapitel 7 !	0	Zehnerstelle (0 bis 9): Dauer, währendderer Lok vom Zug wegfahren soll; Codierung wie CV # 115. Einerstelle (0 bis 9) x 4 = interne Fahrstufe für Abrücken (Beschleunigung auf diese laut CV # 3, usw) Hunderterstelle = 0: kein Andrücken vor Abrücken. = 1: Andrücken zur Kupplungsentlastung.
# 117	Blinken	0 – 99	0	Tastverhältnis für Blinkfunktion: Zehnerstelle: Einschaltphase (0 = 100 msec, …, 9 = 1 sec) Einerstelle: Ausschaltphase (0 = 100 msec, …, 9 = 1 sec)
# 118	Blink-Maske	Bits 0 – 7	0	Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (Bit 0 - Stirnlampe vorne, Bit 1 – Stirnlampe hinten, Bit 2 – Ausgang FA1, usw.). jeweiliges Bit = 0: Ausgang soll nicht blinken, jeweiliges Bit = 1: Ausgang soll blinken Bit 6 = 1: "Vierter" Ausgang invers blinken ! Bit 7 = 1: "Sechster" Ausgang invers blinken !

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 119	Abblend-Maske F6	Bits 0 - 7	0	Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (Bit 0 - Stirnlampe vorne, Bit 1 – Stirnlampe hinten, Bit 2 – Ausgang FA1, usw.). jeweiliges Bit = 0: Ausgang nicht abblendbar, jeweiliges Bit = 1: Ausgang soll bei Betätigung von F6 auf Wert laut CV # 60 abgeblendet werden. Bit 7 = 0: normale Wirkung von F6. = 1: Wirkung von F6 invertiert.
120	Abblend-Maske F7	Bits 0 - 7		Wie CV # 119, aber mit F7 als Abblend-Funktion.
# 121	Exponentielle Beschleunigungskurve	0 – 99 (Siehe ERG.HINW.)	00	Beschleunigungsverlauf nach einer Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich). Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereiches, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion.
# 122	Exponentielle Bremskurve	0 – 99 (Siehe ERG.HINW.)	00	Bremsverlauf nach einer Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitsabsenkung im Niedriggeschwindigkeitsbereich). Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereiches. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion.
t# 123	Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren	0 – 99 (Siehe ERG.HINW.)	0	Die Erhöhung bzw. Absenkung der Sollgeschwindigkeit soll erst nach einer definierten Annäherung an die bisher vorgegebene Sollgeschwindig-keit erfolgen. Die CV # 123 enthält den Fahrstufenabstand, der erreicht werden muss (je kleiner dieser Wert, desto weicher die Beschleunigung. Zehnerstelle: 0 - 9 für Beschleunigung Einerstelle: 0 - 9 für Bremsung Wert 0: kein adaptives Verfahren
# 124	Rangiertasten-funktionen: Beschleunigungsdektivierung und Halbgeschwindigkeit	(Siehe ERG.HINW.)	0	Bit 2 = 0: MAN-Taste als Beschleunigungsdeakt. = 1: F4 (Taste 5) als Beschleunignggsdeakt. (falls F3 statt F4 gewünscht: siehe Bit 5 !) Bits 0,1 = 00: obige Taste keine Wirkung = 01: deaktiviert Exponentisl + Adaptiv = 10: zusätzlich Beschleun./Bremszeit auf ¼ der CV # 3,4 reduziert = 11: deaktiviert Beschl.eun/Bremszeit Bit 5 = 1: für "Gleichstrom-Halteabschnitte" *) Bit 3 = 1: F7 als Halbgeschwindigkeitsfunktion Bit 4 = 1: F3 als Halbgeschwindigkeitsfunktion Bit 6 = 1: F3 als Beschleunigungsdeaktivierung (anstelle der Zuordnung laut Bit 2)

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				Bit 7 = 0: SUSI aktiv. = 1: SUSI nicht aktiv, Pads stattdessen als (MX620) Logikpegel-Ausgänge FA3, FA4 (MX63,MX64) Logikpegel-Ausg. FA5, FA6 *) Bei Verwendung von polaritäts-abhängigen Gleichstrom-Bremsabschnitten (z.B. Märklin-Bremsmodul) muss CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1 gesetzt werden !
# 125[1]	Effekte Entkupplung, "Soft start" (= Auf-dimmen beim Einschalten der Funkti-onsausgänge oder Amerikanische Lichteffekte auf Funktionsausgang "Stirn vorne", defaultmäßig mit F0 vorw. zu betätigen, per "function mapping" auch anders zuzuordnen Einstellungen und Modifizierungen der Effekte durch CVs # 62 - 64 und CV # 115 (für Kupplung).		0 Bremslicht nur MX620, MX64D	Die folgende Beschreibung für die Codierung der Effekte gilt für die CV's 125 … 132 gleichermaßen; sie ist beispielhaft in der Zeile für den Funktionsausgang „Stirn vorne" (CV # 125) enthalten, obwohl die Effekte in der Praxis hier selten benutzt werden (weil eben an „Stirn vorne" normalerweise reguläre Stirnlampen angeschlossen werden). Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer) = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt ACHTUNG: CV's # 33, 34 („function mapping" für F0, vorw. und rückw.) müssen gegebenenfalls angepasst werden, damit es mit der Richtungsabhängigkeit des Effektes keinen Widerspruch gibt. Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2 7 6 5 4 3 2 1 0 (Bits 1, 0 siehe oben !) = 000001xx Mars light = 000010xx Random Flicker = 000011xx Flashing headlight = 000100xx Single puls strobe = 000101xx Double puls strobe = 000110xx Rotary beacon simul = 000111xx Gyralite = 001000xx Ditch light type 1, right = 001001xx Ditch light type 1, left = 001010xx Ditch light type 2, right = 001011xx Ditch light type 2, left = 001100xx Kupplung laut CV#115 = 001101xx langsames Aufdimmen des Funktionsausg. (Soft-Start). = 001110xx Autom. Bremslicht für Straßenbahn, Nachleuchten im Stillstand variabel, siehe CV # 63. BEISPIELE (You want - you have to prog into CV # 125) Mars light, only forw. - 00000101 = "5" Gyralite indep. of direction - 00011100 = "28" Ditch type 1 left, only forw . - 00100101 = "37" **Kupplungsansteuerung - 00110000 = "48"** **Soft-Start für Ausgang - 00110100 = "52"** **Autom. Bremslicht - 00111000 = „56"**

[1] Spezieller Hinweis zu den ditch lights: Diese sind nur aktiv, wenn die Stirnlampen (F0) eingeschaltet sind und die Funktion F2; dies entspricht dem amerikanischem Vorbild. Die "ditch lights" funktionieren nur, wenn die entsprechenden Bits in CV # 33 und # 34 gesetzt sind (die Definition in CV # 125 - 128 ist nicht ausreichend, sondern zusätzlich notwendig).

Beispiel: Wenn ditch lights definiert sind für FA1 und FA2 , müssen die Bits 2, 3 in CVs # 33, 34 entsprechend gesetzt sein (i.e. CV # 33 = 00001101, CV # 34 = 00001110).

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 126	Effekte wie CV # 125 auf Funktionsausgang “Stirn hinten” (default F0 rückw.)		0	Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer) = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt ACHTUNG: CV’s # 33, 34 („function mapping“ für F0, vorw. und rückw.) müssen gegebenenfalls angepasst werden, damit es mit der obigen Richtungsabhängigkeit keinen Widerspruch gibt. wie CV # 125
#127	Effekte auf FA1 (default F1)		0	wie CV # 125 Hinweis „ACHTUNG“ (bei CV # 125 und # 126) ist für diese und die folgenden CV’s (# 127, …) nicht relevant (weil meistens keiner richtungsabhängigen Funktion zugeordnet) !
# 128	Effekte auf FA2 default F2)		0	wie CV # 125
# 129 - # 130	Effekte auf FA3, FA4 (default F3, F4)	MX62, MX63, MX64: erst gültig ab SW-Version 22	0	wie CV # 125 MX620: Nur anwendbar, wenn die Ausgänge FA3 und FA4 durch Deaktivierung der SUSI Funktion als Funktionsausgänge fungieren (CV # 124, Bit 7 = 1).
# 131 - # 132	Effekte auf FA5, FA6 (default F5, F56)	MX63, MX64: erst gültig ab SW-Version 22	0	wie CV # 125 MX63, MX64, MX64H: Nur anwendbar, wenn die Ausgänge FA5 und FA6 durch Deaktivierung der SUSI Funktion als Funktionsausgänge fungieren (CV # 124, Bit 7 = 1).
# 62	Modifizierungen der Lichteffekte	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimm- wertes (”FX_MIN_DIM”)
# 63	Modifizierungen der Lichteffekte oder Nachleuchtdauer Bremslicht	0 – 99 0 - 255	51 (= ca. 5 sec)	Zehnerstelle: Veränderung der Zykluszeit für Effekte (0 - 9, default 5), bzw. Aufdimmen bei 001101 (0 - 0,9s) Einerstelle: Ausschaltezeitverlängerung Im Falle Bremslicht (Code 001110xx in CV # 125 oder # 126 oder # 127 …): Nachleuchten in Zehntel-sec (also Berich 0 bis 25 sec) im Stilltand nach Anhalten.
# 64	Modifizierungen der Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification
# 133	FA2 als simulierter Achs-Detektorfür externe Sound-Module	0 – 255 MX62 - 64: ab SW 25	0 (= FA2 ist normaler Ausgang)	Der Funktionsausgang FA2 gibt im eingestellten Rhythmus Impulse ab, welche an einen Sound-Modul zwecks Auslösung der Dampfstöße anstelle eines echten Achsstellungs-Detektors angeschlossen werden kann. Siehe dazu Kapitel 7 ! = 40: (Ungefähr 2 Impulse pro Rad-Umdrehung, bei typ. LGB-Lok; die tatsächliche Häufigkeit ist jedoch Antriebs- und Einstellungs-abhängig. Justierung: kleinerer Wert in CV # 133 ergibt höhere Häufigkeit; niedrigerer Wert ergibt langsamere Abfolge der Impulse. Z.B. CV # 133 = 20 (statt 40)ergibt ca. 4 (statt 2) Dampfstöße pro Umdrehung.
# 134	Asymmetrie-Schwelle für Anhalten durch asymmetrisches DCC – Signal (Methode Lenz ABC) MX63, MX64: Feature ab SW-Version 25 funktionsfähig. MX620: ab Erstversion.	1 - 14, 101 - 114, 201 - 214 = 0,1 - 1,4 V	106	Hunderterstelle: Glättungszeitkonstante; durch diese kann die Asymmetrie-Erkennung zuverlässiger (und gleichzeitig langsamer) oder schneller gemacht werden. = 0: schnelle Erkennung (aber höhere Gefahr von Fehlern, also z. unsicheres Anhalten). = 1: mittelschnelle Erkennung (ca. 0,5 sec), bereits ziemlich sicher (Default). = 2: langsame Erkennung (ca. 1 sec), sehr sicher Zehner- und Einerstelle: Asymmetrie-Schwelle in Zehntel-Volt. Ab dieser Spannungsdifferenz zwischen den Halbwellen des DCC-Signals soll die Asymmetrie als solche registriert werden, und die entsprechende Wirkung eingeleitet werden (meist Anbremsen, Anhalten). Siehe CV # 27 ! = 106 (Default) bedeutet also 0,6 V. Dies scheint normalerweise ein zweckmäßiger Wert zu sein; entsprechend der typischen Erzeugung der Asymmetrie durch eine Schaltung aus insgesamt 4 Dioden; siehe Kapitel 4 ![1]
# 135	km/h – Geschwindigkeits-regelung - Aktivierung, Steuerung und Bereichsdefinition **Nur MX620 !**	2 – 20 Siehe Kapitel 4, „km/h – Steuerung“ !	0	= 0: km/h – Regelung ausgeschaltet; es gilt die „normale“ Geschwindigkeitsregelung. Pseudo-Programmieren („Pseudo“ = programmierter Wert wird nicht gespeichert): CV # 135 = 1 -> Einleitung der Eich-Fahrt (siehe dazu Kapitel 4, „km/h – Regelung“) „Normale“ Programmierung der CV # 135 (programmierter Wert wird gespeichert): = 2 bis 20: Fahrstufen / km/h - Faktor; z.B: = 10: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1 km/h: also Stufe 1 = 1 km/h, Stufe 2 = 2 km/h, Stufe 3 = 3 km/h, ... = 20: jede Stufe bedeutet 2 km/h; also Stufe 1 = 2 km/h, Stufe 2 = 4 km/h, bis Stufe 126 = 253 km/h. = 5: jede Stufe bedeutet 0,5 km/h; also Stufe 1 = 0,5 km/h, Stufe 2 = 1 km/h, …

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 136	km/h – Geschwindigkeits-regelung - Kontrollzahl zum Auslesen **Nur MX620 !**	Siehe Kapitel 4, „km/h – Steuerung“ !	-	Nach erfolgter Eich-Fahrt kann hier ein Wert ausgelesen werden, der zur internen Berechnung der Fahrgeschwindigkeit dient. Er ist insofern interessant, als dass er (fast) unabhängig von der bei der Eichfahrt verwendeten Geschwindigkeit sein sollte. Wenn also versuchsweise mehrere Eich-Fahrten unternommen werden, kann aus der Gleichmäßigkeit der Ergebnisse in CV # 36 auf die Qualität der Eichung geschlossen werden. Siehe Kapitel 4 !
# 137	Deaktivierung der “HLU“ – Richtungsbits MX62, MX63, MX64: ab SW-Version 25; MX620 später	Bits 0 - 2	0	Die Richtungsbits sind eine Erweiterung der ZIMO „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ (= HLU-Methode) ab dem Jahr 2006; sie ermöglichen das richtungsabhängige Überfahren (… von hinten am Signal vorbei von Gleisabschnitten mit Geschwindigkeitsbeschränkungen oder Halteabschnitten. **Erläuterungen zum Thema „Richtungsbits“: Betriebsanleitung des Gleisabschnitts-Moduls MX9** Bit 0 = 1: „erstes Richtungsbit“ nicht zu beachten Bit 1 = 1: „zweites Richtungsbit“ nicht zu beachten Bit 2 = 1: Wirkung der Richtungsbits invertieren
# 138	Richtungsabhängige Umwandlung von H MX62, MX63, MX64: ab SW-Version 25; MX620 später	0 - 8	0	Eine Geschwindigkeitsbegrenzung H (= Halt) soll richtungsabhängig als „Fahrt“ interpretiert werden, und zwar: = 4: als „U“ = 5: Zwischenstufe = 6: als „L“ = 7: Zwischenstufe = 8: als „F“
# 139	Richtungsabhängige Umwandl. von F, L, U MX62, MX63, MX64: ab SW-Version 25;	0 – 8 Falls Verhalten wie ABC gewünscht, aber mit HLU-Mitteln: CV # 138 und 139 = „8“		Eine Geschwindigkeitsbegrenzung U, L, F (und Zwischenstufen) soll richtungsabhängig als „H“ (= Halt) interpretiert werden; und zwar = 2 als „H“ = 4: als „U“ = 5: Zwischenstufe = 6: als „L“ = 7: Zwischenstufe = 8: als „F“
# 140	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Auswahl des Bremsanlasses und des Bremsverlaufes MX62, MX63, MX64: erst funktionsfähig ab SW-Version 25 !	0, 1, 2, 3, 11, 12, 13	0	Aktivierung des konstanten Bremsweges laut Festlegung in CV # 141 anstelle des zeitgesteuerten Abbremsens laut CV # 4, für = 1 autom. Anhalten mit „signalabh. Zugbeeinflussung“ oder „asymm. DCC-Signal“. = 2 manuelles Anhalten durch Fahrregler. = 3 automatisches und manuelles Anhalten. In den obigen Fällen (= 1, 2, 3) wird die Bremsung aus Teilgeschwindigkeiten verzögert eingeleitet, damit Zug nicht unnötig lange „schleicht“ (empfohlene Einstellung). Hingegen = 11, 12, 13 wie oben, aber Bremsung wird immer sofort nach Eintritt in den Halteabschnitt eingeleitet.
# 141	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg MX62, MX63, MX64: erst funktionsfähig ab SW-Version 25 !	0 - 255	0	Durch den Wert in dieser CV wird der „konstante Bremsweg“ definiert. Der für die vorhandenen Bremsstrecken passende Wert muss durch Probieren ermittelt werden; als Anhaltspunkt kann dienen: CV # 141 = 255 bedeutet ca. 1 km im Vorbild (also 12 m in H0), CV # 141 = 50 daher ca. 200 m (also 2,4 m für H0)

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 142	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Schenllfahr-Kompensation bei Methode ABC MX62, MX63, MX64: erst funktionsfähig ab SW-Version 25 !	0 - 255	12	Die Erkennungsverzögerung (siehe CV # 134), aber auch unsicherer Schienenkontakt, wirkt sich bei höheren Geschwindigkeiten stärker auf den Haltepunkt aus als bei langsamer; dieser Effekt wird durch CV #142 korrigiert. = 12: Default, passt meistens bei CV # 134 = Def.
# 143	… Kompensation bei Methode HLU MX62, MX63, MX64: erst funktionsfähig ab SW-Version 25 !	0 - 255	0	Da HLU fehlerresistenter als ABC ist, meistens keine Erkennungsverzögerung; daher Default 0.
# 145	Alternative Methoden der Motoransteuerung	0, 1 für MX620, MX64D 10, 11, 12 nur für MX64D, MX64DM im C-/ Softdrive-Sinus Betrieb	0	= 0: normale Motoransteuerung (DC-Motor, Faulhber, Maxxon, usw.) = 1: spezielle Ansteuerung für niederohmige DC-Motoren (häufig Maxxon); diese Ansteuerung erlaubt die Anschaltung eines Kondensator (10 oder 22 uF) an Pluspol/Masse des Decoders; Decoder und Motor werden weniger belastet, = 10: „normale“ C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung (gleichbedeutend wie CV # 112, Bit 0 = 1), FA4 ist fixiert, nicht verwendbar als Ausgang. = 11: alternative C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung, FA4 als Funktionsausgang verwendbar (nicht geeignet für alle C-/Sofdrive-Sinus Loks). = 12: spezielle C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung für Schnittstellen, die normalen Motorausgang brauchen (anstelle sonst üblichen C-Sinus-Ausgang), FA4 ist fixiert, nicht verwendbar.
# 161	Servo-Ausgänge Protokoll MX620, MX64D: ab SW-Version 6 **MX62, MX63, MX64: *nicht* eingerichtet für Servo-Betrieb !**			= 0: Servo-Protokoll mit positiven Impulsen. = 1: Servo-Protokoll mit negativen Impulsen. **Anwendung von Servo’s mit MX620, MX64D: siehe Kapitel „Einbau und Anschließen !**
# 162	Servo 1 Endstellung links	0 - 255	49 = 1 ms Servopuls	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo’s.
# 163	Servo 1 Endstellung rechts	0 - 255	205	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo’s.
# 164	Servo 1 Mittelstellung	0 - 255	127	Definition der Mittelstellung für den Fall des Dreistellungseinsatzes.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 165	Servo 1 Umlaufzeit	0 - 255	10 = 1 sec	Geschwindigkeit der Stellbewegung; Zeit zwischen den definierten Endstellungen in Zehntel sec (also Bereich bis 25 sec). Default-Wert “30”, also 3 sec.
# 166 bis # 169	Wie oben, aber für Servo 2			
# 181 # 182	Servo 1 Servo 2 Funktionszuordnung	0 - 114	0 0	= 0: Servo nicht in Betrieb = 1: Eintastenbedienung mit F1 = 2: Eintastenbedienung mit F2 usw. = 13: Servo zu betätigen mit Richtungsfunktion = 101: Zweitastenbedienung F1 + F2 = 102: Zweitastenbedienung F2 + F3 usw. (jeweils links - rechts) = 111: Zweitastenbedienung F11 + F12 = 112: Zweitastenbedienung F3 + F6 = 113: Zweitastenbedienung F4 + F7 = 114: Zweitastenbedienung F5 + F8
# 185	Spezialzuordnung für Echtdampfloks			= 1: Dampflok mit Ein-Servo-Betrieb; Geschwindigkeit und Fahrtrichtung durch Fahrregler, Mittelstellung ist Stop. = 2: Servo 1 proportional am Fahrregler, Servo 2 an Richtungsfunktion. = 3: wie 2, aber: Richtungs-Servo automatisch in Nullstellung, wenn Fahrstufe 0 und F1 = on; Bei Fahrstufe > 0: Richtungs-Servo auf Richtung. HINWEIS zu CV # 185 = 2 oder 3: Servo 1 ist durch CV # 162, 163 einstell-bar (Endstellungen), durch entsprechende Werte ist auch eine Umkehrung der Richtung möglich. Servo 2 ist durch CV # 166, 167 einstellbar.

4. Ergänzende Hinweise zu den Konfigurationsvariablen (CV's)

Optimale Regelung, Automatisches Anhalten, Effekte, . .

Die zwei Arten der Geschwindigkeitskennlinien-Programmierung:

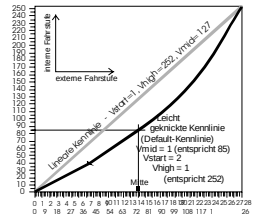
Die möglichst weitgehende Optimierung des Fahrverhaltens wird durch die Programmierbarkeit der Geschwindigkeitskennlinie (= Beziehung zwischen Reglerstellung und Fahrspannung, also den 14, 28 oder 128 externen und den 252 internen Fahrstufen) unterstützt.

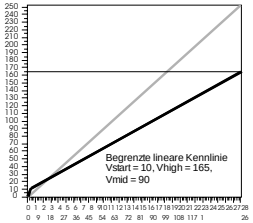
Welche der beiden Arten zur Anwendung kommt, wird durch das Bit 4 in der Konfigurationsvariablen # 29 bestimmt: "0" bedeutet die erste Art - Dreipunkt- Kennlinie, definiert durch nur drei Variablen; "1" bedeutet die zweite Art - freie Kennlinie, definiert durch 28 Variablen.

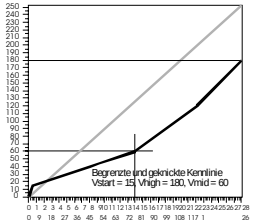
Dreipunkt-Kennlinie: durch die drei Konfigurationsvariablen # 2, 5, 6 (Vstart, Vhigh, Vmid). Vstart definiert die Anfahrstufe, Vhigh die höchste Fahrstufe, Vmid definiert für die mittlere Reglerstellung (= mittlere externe Fahrstufe), eine bestimmte interne Fahrstufe (1 bis 252), womit auf einfache Weise eine "gekrümmte" Kennlinie erzeugt wird, d.h. der untere Bereich des Fahrtreglers gedehnt wird. Default-mäßig (CV # 6 = 1) ist eine leicht-gekrümmte Kennlinie aktiv (d.h. ein Drittel der Endgeschwindigkeit bei mittlerer externer Fahrstufe).

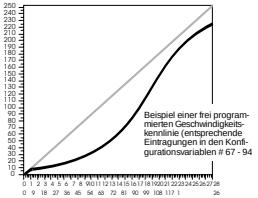
Freie Geschwindigkeitskennlinie: durch die **freie Kennlinienprogrammierung** mit Hilfe der Geschwindigkeitstabelle in den **Konfigurationsvariablen** # 67 bis 94. Damit werden den 28 externen Fahrstufen (im Falle des 128-Fahrstufensystems genügen auch diese 28 Werte, da die notwendigen Zwischenstufen durch Interpolation ermittelt werden) die jeweiligen interne Stufen (0 bis 252) zugeordnet.

Hinweis: Normalerweise ist die Anwendung der Dreipunkt-Kennlinie für ein gutes Fahrverhalten völlig ausreichend (insbesondere da ab SW-Version 8 eine automatische Glättung vorgenommen wird – also kein Knick mehr bei der Mittengeschwindigkeit; die relativ aufwändige Definition einer freien Kennlinie empfiehlt sich nur mit Hilfe einer Software wie "P.F.u.Sch", wo die Kurve grafisch eingegeben wird und in den Decoder übertragen wird.


interne Fahrstufe
externe Fahrstufe
Vstart=1, Vhigh=252, Vmid=127
Lineare Kennlinie
Leicht geknickte Kennlinie (Default-Kennlinie) Vmid = 1 (entspricht 85) Vstart = 2 Vhigh = 1 (entspricht 252)
Mitte






Beispiel einer frei programmierten Geschwindigkeitskennlinie (entsprechende Eintragungen in den Konfigurationsvariablen # 67 - 94

Motoransteuerungsfrequenz und EMK-Abtastung:

Falls Antrieb mit ***Faulhaber*** oder ***Maxxon, o.ä.*** Motor (Glockenanker ...):
Zunächst Spezial-Einstellung ***CV # 56 = 100*** programmieren ***! ! !***

Die **Pulsbreitenansteuerung des Motors** kann nieder- oder hochfrequent erfolgen. Dies wird in der **Konfigurationsvariablen #** 9 (NMRA-konforme Berechnungsformel, siehe Konfigurationsvariablen-Tabelle) ausgewählt.

Hochfrequente Ansteuerung: Im Default-Zustand bzw. nach Eingabe des Wertes "0" in der Konfigurationsvariable # 9 wird die Motoransteuerung mit 20 kHz durchgeführt (durch Bit 5 in CV # 112 auf 40 kHz modifizierbar). Dies entspricht in der Wirkung einem Betrieb mit geglätteter Gleichspannung, und ist ebenso wie diese **geräuscharm** (kein Knattern wie bei Niederfrequenz) und motorschonend (minimale Erwärmung und mechanische Belastung). Ideal ist diese Betriebsart auch für Glockenankermotore (von der Firma Faulhaber empfohlen !) und andere einigermaßen hochwirkungsgradige Motore (daher für fast alle modernen Motore, auch LGB); nicht geeignet für Feldspulenmotore und manche ältere Antriebe.

Bei Hochfrequenz wird die Motoransteuerung periodisch unterbrechen, um durch Messung (Abtastung) der "Gegen-EMK" (Generatorspannung des Motors) die Ist-Geschwindigkeit zu messen (siehe Lastausgleichsregelung, nächste Seite). Je häufiger diese Unterbrechung („Messlücke") stattfindet, also je höher die **EMK-Abtastrate** ist, desto besser für die Regelung, aber auch umso mehr Kraft-Verlust und Antriebsgeräusch entstehen. Standardmäßig (CV # 9 = 0) variiert diese Abtastrate automatisch (dies ist neu bei MX69 !) zwischen 200 Hz (bei Langsamfahrt) und 50 Hz (bei Maximalfahrt). Die CV # 9 bietet die Möglichkeit, sowohl die Abtastrate als auch die Länge der Messlücke auf individuell gewählte Werte einzustellen;

* für **MAXXON, Faulhaber u.ä. Motoren** empfiehlt sich, falls noch Verbesserungsbedarf besteht, nachdem CV # 56 = 100 programmiert wurde, meistens eine niedrige Abtastrate und eine minimale Messlücke, also Werte wie **CV # 9 = 11, 12, 21, 22**; dies reduziert jedenfalls das Motorgeräusch !

* für **Motoren älterer Bauart** eher das Gegenteil, also z.B: **CV # 9 = 88**
Siehe auch CV-Tabelle und nächste Seite !

Niederfrequente Ansteuerung: Bei Eingabe eines Wertes zwischen "176" und "255" in die Konfigurationsvariable # 9 kommt die "klassische" Pulsbreitenmethode zur Anwendung; heute nur mehr selten sinnvoll (z.B. Feldspulenmotore). Die Frequenz ist (durch die Konfigurationsvariable # 9 nach der angegebenen Formel) im Bereich zwischen **30 und 150 Hz** (häufigster Wert "208" für 80 Hz) einstellbar und kann damit den Erfordernissen des Motors angepasst werden.

Die Lastausgleichsregelung:

Alle ZIMO Decoder sind mit einer **Lastausgleichsregelung** ausgestattet, die dafür sorgt, dass **Geschwindigkeitsunterschiede** zwischen Steigungen und Gefällen, Abhängigkeiten von der Anhängelast und Gleisgeometrie ausgeglichen werden (normalerweise, insbesondere im höheren Geschwindigkeitsbereich, keine komplette Konstanthaltung). Dies geschieht durch einen ständigen Vergleich zwischen Sollwert (Reglerstellung am Fahrpult) und nach der EMK-Methode gemessenem Istwert (EMK = elektromotorische Kraft, also die Generatorwirkung eines Motors in den Ansteuerungspausen).

Die **Referenzspannung** für den Regelalgorithmus kann durch **Konfigurationsvariable (CV) # 57** absolut oder relativ (dies ist der Defaultwert) definiert werden.

Absolute Referenz: In der Konfigurationsvariablen # 57 wird der Spannungswert festgelegt, auf die sich die Regelung beziehen soll. D.h.: Wenn z.B. 14 V (also Wert "140") einprogrammiert wird,

versucht der Empfänger immer, den gemäß Reglerstellung gewünschten Bruchteil dieser Spannung an die Motorklemmen zu bringen - unabhängig von der aktuellen Schienenspannung. Damit bleibt die Geschwindigkeit konstant, auch wenn die Schienenspannung schwankt, vorausgesetzt diese (genauer: die im Decoder gleichgerichtete und verarbeitete Schienenspannung, also um ca. 2 V weniger) wird nicht niedriger als die absolute Referenz.

Bei Verwendung von Fremdsystemen (besonders solchen, welche die Schienenspannung nicht konstant halten), ist die “absolute Referenz” der “relativen Referenz” vorzuziehen !

Relative Referenz: Im Default-Zustand bzw. nach Eingabe des Wertes “0" in der Konfigurationsvariable # 57 erfolgt eine automatische Anpassung des Geschwindigkeitsbereiches an die aktuell vorhandene Schienenspannung. Je höher also die Spannung am Basisgerät MX1 eingestellt wird (zwischen 12 und 24 V wählbar), desto schneller wird die Lok über den gesamten Bereich.

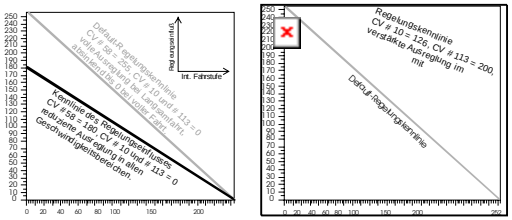
Die Verwendung der relativen Referenz ist zweckmäßig, wenn eine konstante Schienenversorgung vorliegt (wie dies bei ZIMO Systemen, aber nicht bei allen Fremdsystemen der Fall ist), und der elektrische Widerstand entlang der Schiene klein gehalten wird.

Eine weitere Auswahl zur optimalen Gestaltung der Fahreigenschaften ist die Einstellung des **Regelungseinflusses** mit **CV # 58.** An sich wäre eine volle Ausregelung (totale Konstanthaltung der Geschwindigkeit, soweit Kraft vorhanden) das Ziel des Lastausgleiches, aber trotzdem ist vielfach ein reduzierter Einfluss wünschenswert.

Meistens ist im Langsamfahrbereich eine hochgradige (“100-prozentige”) Ausregelung zweckmäßig, welche sowohl ein “Steckenbleiben” des Zuges zuverlässig verhindert als auch das “Davonlaufen” bei geringer Belastung. Mit zunehmender Geschwindigkeit soll die Regelungswirkung eher absinken, sodass bei Stellung “Voll” des Fahrreglers tatsächlich die volle “ungeregelte” Motorkraft zur Verfügung gestellt wird. Eine gewisse Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit von der Strecke wird außerdem oft als besonders vorbildgemäß empfunden. Im Traktionsbetrieb (mehrere Loks zusammengekuppelt) sollte die Ausregelung nicht “100-prozentig” sein, da eine solche ein Gegeneinander-Arbeiten der beteiligten Fahrzeuge hervorrufen würde (trotz aller Abgleichmaßnahmen).

Mit Hilfe der **Konfigurationsvariablen # 58** kann das generelle Ausmaß der Ausregelung von “keine Regelung” (Wert 0, dann verhält sich der Fahrzeug-Empfänger wie ein ungeregelter) bis volle Regelung (Wert 255) eingestellt werden; dieser Wert definiert also praktisch die den Regelungseinfluss bei kleinster Geschwindigkeit; typische sinnvolle Werte liegen zwischen “100” und “200”.

Falls eine noch präzisere Kontrolle des Regelungsverhaltens gewünscht ist (selten wirklich notwendig), kann zusammen mit den **Konfigurationsvariablen # 10 und # 113 (Regelungseinfluss laut CV # 113** auf bestimmter Fahrstufe laut CV # 10) eine Dreipunkt-Kennlinie für den Regelungseinfluss gebildet werden. Es müssen dann immer beide Konfigurationsvariablen entsprechend gesetzt werden; wenn eine davon den Default-Wert “0” hat, ist auch die andere wirkungslos (dann gilt wiederum nur CV # 58).



Bezüglich **Konfigurationsvariable # 56** – proportionale und integrale Regelungsanteile, falls Default „0“ bzw. Spezial-Einstellung „100“ für Faulhaber, Maxxon nicht befriedigend sein sollte:

Siehe CV-Tabelle und nachfolgendes Kapitel „Strategie …) !

Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten:

Mit den **Konfigurationsvariablen # 3 und # 4** erfolgt die **Grundeinstellung** der **Beschleunigungs- und Bremszeiten** nach der diesbezüglichen NMRA-Norm, also in einem linearen Verlauf (Geschwindigkeitsänderung von Fahrstufe zu Fahrstufe in gleichen Intervallen).

Um einfach ein weiches Fahrverhalten zu erzielen, sind Werte zwischen “1” und “3” zu empfehlen, das “echte” langsame Anfahren und Stehenbleiben beginnt bei etwa “5”. Werte über “30” sind eher selten zweckmäßig !

Durch die **Konfigurationsvariablen # 121 und # 122** lässt sich dieser Verlauf, getrennt für Beschleunigungs- und Bremsvorgänge, in einen **exponentiellen Verlauf** umwandeln, wobei eine Dehnung im Bereich des Anfahrens bzw. Auslaufens vorgenommen wird. Der Bereich dieser Dehnung (prozentueller Anteil am gesamten Regelbereich) und die Krümmung der Kurve können gewählt werden.

Ein typischer praktikabler Wert (als Ausgangspunkt für weitere Versuche) ist “25”.

Das **adaptive Beschleunigungsverfahren**, definierbar in **Konfigurationsvariabler # 123**, passt den jeweils weiteren Verlauf automatisch dem vorangehenden Geschwindigkeitszuwachs an, indem die Sollgeschwindigkeit erst dann weiter erhöht wird, wenn zuvor die bisher gültige Sollgeschwindigkeit bis auf eine gewisse tolerierte Differenz erreicht worden ist.

Meistens kommen Werte wie „22“ oder „11“ zur Anwendung (also eher großer Effekt; dieser nimmt mit den kleineren Ziffern zu), welche den Anfahr-Ruck spürbar verringern können.

Strategie zur Optimierung des Fahrverhaltens mit Hilfe der (zum Teil) vorgenannten CV’s:

Da die Wirkung der verschiedenen Konfigurationsvariablen zur Lastausgleichsregelung und zur Beschleunigung gegenseitig wechselwirken, empfiehlt sich eine systematische Vorgangsweise zur Festlegung der einzelnen Werte (ACHTUNG: GÜLTIG AB SW-VERSION 10

* Natürlich sollte die vom System her höchstmögliche Fahrstufenanzahl verwendet werden; beim ZIMO System also 128 Fahrstufen (am Fahrpult für die betreffende Fahrzeugadresse einzustellen); bei Fremdsystemen muss man eventuell mit weniger Fahrstufen (14 oder 28) auskommen. Alle ZIMO Fahrzeug-Empfänger sind übrigens default-mäßig auf 28 / 128 Fahrstufen eingestellt (für 14 Fahrstufen müsste man das Bit 1 in der CV # 29 löschen; nur bei Verwendung mit älteren Fremdsystemen, wie “Lokmaus 1”, oder LGB MZS notwendig).

* Dann stellt man am Fahrpult die geringst-mögliche Geschwindigkeit ein (beim ZIMO Fahrpult MX31 die Schieberegler-Stellung, bei welcher die unterste Diode des Leuchtbalkens gerade schon grün statt rot leuchtet; vorher Fahrpult für die betreffende Adresse auf 128 Fahrstufen stellen – falls nicht bereits geschehen oder standardmäßig der Fall !).

Falls die Lok nun mit niedrigster Fahrstufe gar nicht oder kaum fährt (dies ist an sich unwahrscheinlich !), wird CV # 2 (Default “2”) höher gesetzt (z.B. auf “4” oder “6”), falls zu schnell, wird CV # 2 niedriger gesetzt (also auf “1”); Wenn die freie Geschwindigkeitskennlinie (in CVs # 67 - 94 (wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 gesetzt) verwendet wird, müssen entsprechend CV # 67 modifiziert und die folgenden Variablen nachgezogen werden.

* Sowohl für das ruckfreie Langsamfahren als auch für die möglichst geringe Geräuschentwicklung des Antriebes ist das EMK Abtastverhalten (siehe vorangehende Seite !) mit-entscheidend (außerdem vor allem CV # 56 !), welches mit der CV # 9 modifiziert werden kann; außerdem dient diese CV auch zum Einstellen einer niederfrequenten Motoransteuerung, was jedoch sehr selten notwendig ist.

Default-mäßig (CV # 9 = 0) gilt Hochfrequenz-Motoransteuerung (mit 20 oder 40 kHz je nach Bit 5 in CV # 112, was in der Praxis kaum einen Unterschied macht) und eine automatisch sich an die Geschwindigkeit anpassende EMK-Abtastrate. Falls das Fahrverhalten nicht einwandfrei erscheint oder zuviel Motorengeräusch hörbar wird, kann eine Optimierung mit Hilfe der CV # 9 und mit CV # 56 vorgenommen werden.

Falls es sich um einen **Antrieb mit MAXXON, Faulhaber, o.ä.** handelt, sollte als Grundeinstellung zunächst **CV # 56 = 100** (anstelle Normal-Default „0“ für „normale“ Motoren) eingestellt werden; die Hunderterstelle „1“ bewirkt u.a. eine Anpassung der mittleren Einstellung an hochwirkungsgradige Motoren, an sich sehr ähnlich wie es der Wert „11“, wäre, aber mit der Möglichkeit mittels Zehner und Einerstelle im nachfolgenden Optimierungsprozess in beide Richtungen zu gehen)

In der CV # 9 können getrennt voneinander die Häufigkeit der EMK-Abtastung und die Länge der durch die Abtastung entstehende Unterbrechung der Motoransteuerung (die „Messlücke“) eingestellt werden: durch die Zehner- und Einerstelle dieser Konfigurationsvariablen, als jeweils Wertebereich 1 ... 9. Grundsätzlich gilt: Hochwertige Motoren wie Faulhaber, Maxxon, Escap kommen mit weniger Messungen aus; es können also beide Werte niedrig eingestellt werden (z.B. CV # 9 = 11 oder 22 usw.), was den Geräuschpegel senkt und die verfügbare Motorleistung erhöht; besonders bezüglich der Läge der Messlücke kommt man häufig mit dem Minimum (1) aus. Wenn eine Lok mit älterer Antriebsbauart beim Langsamfahren ruckelt, muss meistens die Abtastrate (Zehnerstelle der CV # 9) auf Werte > 5 gesetzt werden, häufig ergänzend ebenfalls die Messlücke auf > 5 (also die Einerstelle), z.B. CV 9 = 88. Wenn beim Beschleunigen aus dem Stand (z.B. mit CV # 3 = 10) ein treppenförmiges Ansteigen der Geschwindigkeit zu erkennen ist (welches nichts mit den Fahrstufen zu tun hat), sollte die Messlücke verlängert werden, also die Einerstelle der CV # 9 > 5, also z.B. CV # 9 = 58.

***** Falls sich die Lok nach dieser Optimierung der CV # 9 bei der Mindestgeschwindigkeit noch immer nicht ausreichend gleichmäßig (sondern ruckartig) bewegt, kann mit Hilfe der Zehner- und Einerstelle der CV # 56 eine Verbesserung erzielt werden. Diese definieren die Parameter der PID-Regelung, nämlich den Proportional- und den Integralanteil. Default-mäßig (CV # 56 = 0) bzw. in der Grundeinstellung für MAXXON, Faulhaber, ... (CV # 56 = 100, siehe oben) stellt sich der Proportionalwert automatisch ein, und der Integralwert ist auf einen Mittelwert festgelegt. Je nach Art der Lok kann vom Default abgewichen werden, z.B: Werte in Richtung “77”, “88”, “99” (also Proportional- und Integralwert gleichermaßen erhöhen, um ruckweises Fahren zu unterdrücken, eher für ältere Bauarten des Antriebes) oder in Richtung “33”, “22”, “11” (eher für moderne Loks mit hochwertigen Antrieben wie Faulhaber, Maxxon, … zweckmäßig). Mit Hilfe des Integralwertes (Einerstelle der CV # 56 vom Mittelwert „5“ enfernen) kann bei eventuellem Regelungs-Überschwingen eine Verbesserung erreicht werden

***** Nach Optimierung der Langsamfahrt (eben durch CV # 56, wie oben beschrieben) sollte kontrolliert werden, ob nicht durch eine eventuelle “Verschärfung” der Regelung (die durch höhere Werte in CV # 56 ausgelöst wird) das Fahrverhalten im mittleren Geschwindigkeitsbereich negativ beeinflusst wird (also ungleichmäßig wird).

Dieser Effekt kann wiederum kompensiert werden, indem der Regelungseinfluss durch Herabsetzung der CV # 58 (Default “250”), üblicherweise auf Werte zwischen “150” und “200”, generell zurückgenommen wird, oder - die verfeinerte Variante - indem der Regelungs-Cutoff mit Hilfe der CVs # 10 und 113 eingesetzt wird, beispielsweise ausgehend von “100” / “120” (was bedeutet, dass der Regelungseinfluss bis zur internen Fahrstufe 100 - also ca. 40 % - auf 150 - also ca.50 % abgesenkt wird).

***** Falls trotz der beschriebenen Maßnahmen zu Gleichlaufschwankungen bestehen bleiben, sollte versucht werden, die CV # 57 zu verwenden. In der Default-Einstellung “0” richtet sich die Regelung nach der gemessenen Schienenspannung. Wenn diese selbst schwankt (dies kann passieren bei Verwendung eines nicht-stabilisierten Digitalsystems - also bei anderen als ZIMO - oder bei extrem schlechtem Rad-Schienenkontakt), dann schwankt auch die Geschwindigkeit. Um solche Schwankungen auszuschalten, wird in der CV # 57 (”Regelungsrefernz”) das Zehnfache der typischen (also nicht Leerlauf-, sondern unter Belastung anliegende) Schienenspannung eingestellt (also z.B: “140” für 14 V), oder - ev. besser - ein um ca. 20 niedrigerer Wert (Ausgleich des decoder-internen Verlusts).

***** Im nächsten Schritt beschäftigt man sich mit dem (unerwünschten) Anfahr-Ruck; dies kann entweder auf Grundlage der bisherigen Einstellung erfolgen (also ohne Beschleunigungs- oder Bremszeit) oder nach einer provisorischen Einstellung des Beschleunigungsverhaltens, typ. mit CV # 3 = “5” und CV # 4 = “5”. Durch eine automatische langsame Beschleunigung ist der Anfahr-Ruck besser und reproduzierbar sichtbar.

Nun kann das “adaptive Beschleunigungsverfahren” angewandt werden, indem die CV # 123 (Default “0”) als Erstversuch auf “30” gesetzt und danach optimiert wird. Hinweis: die “adaptive Beschleunigung wirkt umso stärker (also ruck-mindernder), je niedriger der Wert ist (also “10” ist die stärkste Einstellung für die Beschleunigung, “90” oder “99” wirkt nur geringfügig). Da der Anfahr-Ruck meistens auffälliger ist als der Anhalte-Ruck, kommt es bei der CV # 123 hauptsächlich auf die Zehnerstelle an; die Einerstelle (für die Bremsung) kann das Auslaufverhalten weicher machen (z.B. “33” oder “11” in CV # 123), aber sie verschlechtert die Haltepunkt-Genauigkeit im Fahrstraßen-, Blockbetrieb, usw. (daher besser “0” lassen).

***** Zum Abschluss wird das Beschleunigungsverhalten endgültig eingestellt; zuerst durch die CVs # 3 und # 4 (allgemeine Beschleunigung und Bremsung) und dann gegebenenfalls durch die CVs # 121 und # 122 (exponentielle Beschleunigung und Bremsung).

***** Wenn - was häufig der Fall ist - trotz passend eingestellter Gesamtbeschleunigungs- und –bremszeit (also CV # 3 und # 4) die Lok zu schnell aus dem Stillstand wegfährt bzw. zu schnell zum Stehen kommt, kann durch den Einsatz der “exponentiellen” Beschleunigungs- bzw. Bremskurve (mit CV # 121 und # 122) das Verweilen im langsamen Geschwindigkeitsbereich gedehnt werden. Häufige Werte für diese CVS liegen zwischen “25” und “55”, was bedeutet, dass 20% bis 50% (nach der Zehnerstelle) des Geschwindigkeitsbereiches in die exponentielle Beschleunigungskurve einbezogen wird, und das eine mittlere Krümmung (Einerstelle “5”) gewählt wird.

Das Beschleunigungsverhalten – zum besseren Verständnis :

Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten laut CV # 3 und # 4, d.h. die zeitliche Abfolge der Fahrstufen, bezieht sich immer auf die 252 internen Fahrstufen, welche äquidistant von 0 bis zur Vollgeschwindigkeit angeordnet sind. Die verwendete Geschwindigkeitskennlinie (Dreipunkt- oder freie Kennlinie) steht nicht mit dem Beschleunigungsverhalten in Zusammenhang; diese definiert immer nur die Zielgeschwindigkeit bei einer bestimmten Reglerstellung nach Durchlauf des Beschleunigungs- oder Bremsvorganges.

D.h.: Durch eine entsprechend gekrümmte Geschwindigkeitskennlinie kann das Beschleunigungsverhalten nicht verbessert werden (Ausnahme: wenn der Beschleunigungsvorgang vom Fahrpult oder vom Computer her erzeugt wird, weil dort wird ja eine Abfolge der externen Fahrstufen abgewickelt); die gewünschte Krümmung für die vom Decoder selbst gesteuerten Beschleunigungs- und Bremsvorgänge kann hingegen durch die Konfigurationsvariablen CV # 121 und # 122 erreicht werden !

- Siehe gegebenenfalls Abschnitt „Einstellungen für die signalabhängige Zugbeeinflussung“
- Siehe gegebenenfalls Abschnitt „Einstellungen für den Signalhalt durch ...“ !
- Siehe gegebenenfalls Abschnitt „Distanzgesteuertes Anhalten (Konstanter Bremsweg) !

Fallbeispiele zur zweckmäßigen Programmierung der CV's für das Fahrverhalten:

Das Optimieren einer Lokomotive ist an sich nicht schwierig, stellt aber trotzdem für den Anwender zunächst Neuland dar; deswegen soll hier eine **Hilfestellung an Hand von konkreten Fällen** gegeben werden, die entweder im Hause ZIMO selbst im Auftrag von Einzelkunden und Lok-Herstellern oder durch nahe stehende Partner abgewickelt wurden.

Die Parametrisierung eines Fahrzeugs spiegelt zum Teil den persönlichen Geschmack der handelnden Person wieder, und muss auf spezielle Umstände der Anwendung Rücksicht nehmen, dennoch können gute Anregungen daraus gewonnen werden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es selbst zwischen den einzelnen Exemplaren einer in Großserie hergestellten Lok beträchtliche mechanische Abweichungen gibt, und natürlich noch mehr zwischen verschiedenen Loktypen, auch wenn sie eine ähnliche Bauart aufweisen, sodass eine weitere individuelle Optimierung vorteilhaft sein kann (aber natürlich meistens nicht notwendig ist).

Roco Lok moderner Bauart (ca. ab Baujahr 1995) / Roco-Original-Motor

Solche Loks laufen bereits in den Default-Einstellungen des Decoders sehr gut; was auch damit zusammenhängt, dass die Loks im Entwicklungsprozess der ZIMO Decoder-Software häufig als Referenz eingesetzt werden.

Zu empfehlen bei **Nicht-ZIMO Systemzentralen**: CV # 57 = xx, z.B. = 120 (12 V) oder = 140 (14 V) oder = 150 (15 V), usw. je nach Schienenspannung bei Belastung, d.h. nicht höher als diese.	Eine Einstellung der CV # 57 auf einen bestimmten Wert (z.B. CV # 57 = 120) hat gegenüber der Default-Einstellung (= 0) den Wirkung, dass die Geschwindigkeit nicht von der aktuellen Schienenspannung abhängig ist, wenigstens solange diese groß genug ist (also z.B. > 12 V für CV # 57 = 120). Dies ist bei Verwendung von **Nicht-ZIMO Systemzentralen** von Vorteil, da diese meist eine ungeregelte Fahrspannung abgeben; bei ZIMO Systemen gibt es wegen der geregelten Fahrspannung meistens keinen Unterschied (außer wenn größere Spannungsverluste entlang der Schiene durch suboptimale Verkabelung zu erwarten sind). Nachteilig im Falle der Einstellung von CV # 57 auf einen bestimmten Wert ist, dass dieser Wert eben „sinnvoll" in bezug auf die Fahrspannung sein muss, worum man sich selbst „kümmern" muss, während CV # 57 = 0 selbsteinstellend wirkt. CV # 57 eignet sich auch gut zur Beschränkung der Maximalgeschwindigkeit, alternativ zur Einstellung mittels CV # 5; diese natprlich auch mit ZIMO Systemen. Beispielsweise CV # 57 = 130, bei Schienenspannung 18 V, bewirkt eine Reduktion des gesamten Geschwindigkeitsverlaufes (alle Fahrstufen) um ca. 25 %
CV # 3 = 2 (> 2) CV # 4 = 2 (> 2) CV # 121 = 11 (>) CV # 122 = 11 (>)	Ein Mindestwert von „2" in CV # 3 und 4 bewirkt, dass zwischen den Fahrstufen keine sichtbaren Stufensprünge auftreten; dies hat noch nichts mit vorbildgemäßen Fahrverhalten zu tun, wofür die Werte noch viel höher sein müssen. Höhere Werte für diese Variablen (z.B. CV # 3, 4 = 6; CV # 121, 122 = 33) je nach Betriebssituation und Geschmack sind zu empfehlen.

Fleischmann Lok mit „Rundmotor"

Der „Rundmotor" ist der Standardmotor von Fleischmann bis heute (2007); eine leichte Nachjustierung der CV-Werte ist zweckmäßig.

Ausserdem … Bei diesen Fahrzeugen ist es mehr als anderswo zweckmäßig, die **eingebauten Entstör-Komponenten zu entfernen**, d.h. die Drosseln zu überbrücken und die Kondesatoren zu entfernen. Achtung: oft ist gerade der „schädlichste" Kondensator) am schlechtesten zugänglich.

CV # 56 = = 33, 44, ..	Für den „Rundmotor" erweist es sich als günstig, P- und I-Regelung der Motor-Regelung zu reduzieren (also CV # 56 < 55, was der Default-Wert wäre). Es besteht keine Notwendigkeit, auch CV # 9 zu modifizieren.
CV # 57 = xx …	Siehe oben, „Roco Lok") !
CV # 3 = 2 (> 2) CV # 4 = 2 (> 2) CV # 121 = 11 (>) CV # 122 = 11 (>)	Diese Empfehlungen gelten fast immer (siehe oben, „Roco Lok"), daher auch hier !

NMJ Superline NSB Skd 2220c (kleine norweg. Rangierlok, Baujahr 2007)

Produkt der Fa. Norsk Modeljernbane, mit ***Faulhaber-Motor***,

MX63, *mit SW basierend auf Version 30,* wird werksseitig vom Hersteller eingebaut; dieser Decoder besitzt eine Spezial-Software mit Hard Reset auf optimierte CV-Werte, ähnlich wie hier aufgelistet. Diese Lok diente als Entwicklungsbasis für den ***geregelten Analogbetrieb !***

ZIMO Decoder sind für Faulhaber-Motoren grundsätzlich gut geeignet, schon in der Default-Einstellung. Ein noch besseres Ergebnis wird durch Faulhaber-Spezialeinstellung, CV # 56 erreicht.

CV # 9 = 12	D.h. Verkürzung der Messlücke und kleinere Abtastrate, dadurch Reduktion des Antriebsgeräusches und besonders langsame Mindestgeschwindigkeit.
CV # 56 = 155	D.h. Faulhaber-typisches Messlücken-Timing („1"), mittlere P- / I-Regelung
CV # 57 = xx …	Siehe oben, „Roco Lok") !
CV # 112 = 0 d.h. Bit 2 = 0, alle anderen Bits sind schon default 0.	D.h. Abschalten der ZIMO Zugnummern-Impulse (Bit 2 = 0), welche defaultmäßig (Bit 2 = 1, daher CV # 112 = 4) eingeschaltet sind, zwecks Vermeidung der damit verbundenen Knackgeräusche (bei Metall-Loks hörbar). Diese Maßnahme hat nur dann eine Bedeutung, wenn ein ZIMO Digitalsystem verwendet wird, da ansonsten sowieso keine Zugnummern-Impulse erzeugt werden (daher auch keine Knackgeräusche in Fremdsystemen). Wenn hingegen (im Rahmen eines ZIMO-Systems) die Zugnummernerkennnung tatsächlich verwendet werden soll (MX9-Module mit MX9AZN) dürfen die Zugnummern-Impulse natürlich nicht abgeschaltet werden !
CV # 3 = 2 (> 2) CV # 4 = 2 (> 2) CV # 121 = 11 (>) CV # 122 = 11 (>)	Diese Empfehlungen gelten fast immer (siehe oben, „Roco Lok"), daher auch hier !

Philotrain, dreiteiliger Triebzug (Baujahr 2007)

Produkt der Fa. Philotrain, mit ***Faulhaber-Motor***,

MX64V1, *mit SW basierend auf Version 30,* wird werksseitig vom Hersteller eingebaut.

Dreiteiliger Triebwagenzug mit Niedervolt-Stirnlampen und -Innenbeleuchtung; daher wird ein MX64V1 mit 1,5 V Niedervoltversorgung für Funktionsausgänge eingesetzt. Der Zug läuft auch schon mit einem unbehandelten ZIMO Decoder gut; einige Optimierungen sind aber vorteilhaft.

CV # 9 = 13	D.h. Verkürzung der Messlücke und kleinere Abtastrate, dadurch Reduktion des Antriebsgeräusches und besonders langsame Mindestgeschwindigkeit.
CV # 56 = 133	D.h. Faulhaber-typisches Messlücken-Timing („1“), etwas geringere als mittlere P- und I-Regelung (jeweils „3“ statt „5“) ergibt bestes Verhalten.
CV # 57 = xx …	Siehe oben, „Roco Lok“) !
CV # 3 = 2 CV # 4 = 2 CV # 121 = 11 CV # 122 = 33	Diese Einstellungen entsprechen weitgehend den allgemeinen Empfehlungen (siehe oben, „Roco Lok“); nur die „exponentielle Bremsung“ (CV # 122) wurde in einen etwas größeren Bereich ausgedehnt; dies bewirkt zusammen mit CV # 123 (siehe Zeile unten) ein gutes Auslaufverhalten.
CV # 123 = 95	Die „adaptive Beschleunigung“ („9“) wird hier nur ganz schwach angewandt (zum Unterdrücken des Anfahrrucks), die „adaptive Bremsung“ („5“) hingegen stärker; dies ist - zusammen mit CV # 122 (siehe Zeile oben) - zweckmäßig, weil es ansonsten leicht passiert, dass durch den Schwung des Motors das Fahrzeug zuerst nicht schnell genug heruntergebremst wird und dann relativ plötzlich gestoppt wird. Das „adaptive“ Bremsen bewirkt eine Anpassung („Adaption“) des Bremsverlaufes an die mechanischen Möglichkeiten: der Bremsweg verlängert sich, die Lok läuft „schön“ aus.
CV # 112 = 0 d.h. Bit 2 = 0, alle anderen Bits sind schon default 0.	D.h. Abschalten der ZIMO Zugnummern-Impulse (Bit 2 = 0), welche defaultmäßig (Bit 2 = 1, daher CV # 112 = 4) eingeschaltet sind, zwecks Vermeidung der damit verbundenen Knackgeräusche (bei Metall-Loks hörbar). Diese Maßnahme hat nur dann eine Bedeutung, wenn ein ZIMO Digitalsystem verwendet wird, da ansonsten sowieso keine Zugnummern-Impulse erzeugt werden (daher auch keine Knackgeräusche in Fremdsystemen). Wenn hingegen (im Rahmen eines ZIMO-Systems) die Zugnummernerkennnung tatsächlich verwendet werden soll (MX9-Module mit MX9AZN) dürfen die Zugnummern-Impulse natürlich nicht abgeschaltet werden !

Märklin 8350 / SBB Serie 460 / Maxxon-Motor 25260

Märklin-Produkt, Motor-Umbau auf Maxxon 25260 (13 mm Durchmesser) durch SB-Modellbau.

HINWEIS: der verwendetet Motor ist für den Digitalbetrieb dieses sehr schweren Fahrzeugs eigentlich etwas unterdimensioniert, ebenso ist die Schwungmasse extrem klein ausgefallen; daher gehört diese der Lok zu den schwierig zu beherrschenden Fahrzeugen; die Einstellung der CV's spielt eine größere Rolle als sonst; es bleibt auch nach Optimierung ein gewisses Problem bei der Gefälle-Fahrt bestehen, wo das Fahrzeug zum Ruckeln neigt. ZIMO Decoder kommen mit dieser Lok und ihrer Motorisierung im Vergleich zu anderen Produkten recht gut zurecht (wobei MX620 besser ist als MX64), aber es wird vermutlich mit zukünftigen Regelungsalgorithmen (SW-Versionen in den folgenden Monaten und Jahren) eine weitere Perfektionierung möglich sein.

Das erzielbare Fahrverhalten, vor allem im sehr langsamen Bereich und was die Reaktion auf schnelle Lastwechsel betrifft) ist mit dem MX620 geringfügig besser als mit dem MX64. Dies scheint in Anbetracht der eher großen und schweren Lok verblüffend, dürfte aber auf den eher kleinen (siehe oben) Motor zurückzuführen sein, der fast eher N-typisch als H0-typisch ist (MX620 ist als N Decoder konzipiert). Außerdem ist im MX620 eine neuartige, automatische Optimierung der Regelungsparameter im Einsatz, die bei MX63/MX64 (noch) nicht implementiert ist.

Ausgerüstet mit ***MX64****, SW-Version 30 (März 2007),* als günstig ermittelte CV-Werte:

CV # 9 = 61	D.h. erhöhte EMK-Abtastrate, verkürzte EMK-Messlücke (typ. Faulhaber u.ä.)
CV # 56 = 199	D.h. Faulhaber-typisches Messlücken-Timing („1“), volle P- und I-Regelung.
CV # 57 = 130	Der Geschwindigkeitsbereich wird reduziert auf ca. 12 V Motorspannung.
CV # 3 = 3 (> 3) CV # 4 = 3 (> 3) CV # 121 = 11 (>) CV # 122 = 11 (>)	Viel niedriger als „3“ sollten Anfahr- und Bremszeiten (CV # 3, 4) nicht eingestellt sein, damit gutes Anfahr-/ Anhalteverhalten möglich ist; die exponentielle Beschleunigung/Bremsung (CV # 121, 122) verbessert das Anfahr-/Bremsverhalten zusätzlich; höhere Werte für diese Variablen (z.B. CV # 3, 4 = 6; CV # 121, 122 = 33) je nach Betriebssituation und Geschmack entsprechen noch mehr dem vorbildgemäßen Betrieb.
CV # 123 = 33	Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren (mitttelstarke Anwendung) reduziert den Anfahrruck und verbessert das Auslaufen.

Ausgerüstet mit ***MX620****, SW-Version 3.1 (Nov. 2006),* als günstig ermittelte CV-Werte:

CV # 9 = 61	D.h. erhöhte EMK-Abtastrate, verkürzte EMK-Messlücke (typ. Faulhaber u.ä.)
CV # 56 = 141	D.h. Faulhaber-typisches Messlücken-Timing („1“), niedrig angesetzte P-Regelung, weil bei MX620 automatische Nachregelung, reduzierte I-Regelung.
CV # 57 = 120	Der Geschwindigkeitsbereich wird reduziert auf ca. 12 V Motorspannung.
CV # 3 = 3 (> 3) CV # 4 = 3 (> 3) CV # 121 = 11 (>) CV # 122 = 11 (>)	Viel niedriger als „3“ sollten Anfahr- und Bremszeiten (CV # 3, 4) nicht eingestellt sein, damit gutes Anfahr-/ Anhalteverhalten möglich ist; die exponentielle Beschleunigung/Bremsung (CV # 121, 122) verbessert das Anfahr-/Bremsverhalten zusätzlich; höhere Werte für diese Variablen (z.B. CV # 3, 4 = 6; CV # 121, 122 = 33) je nach Betriebssituation und Geschmack entsprechen noch mehr dem vorbildgemäßen Betrieb.
CV # 123 = 52	Adaptives Beschleunigungsverfahren („5“) in geringem Ausmass (weil sonst - bei Werten < 5 - Anfahren behindert und ungleichmäßig wird). Adaptives Bremsverfahren („2“) in stärkerem Ausmaß, damit weiches Auslaufen.

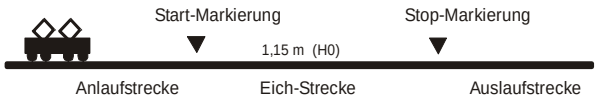
Km/h – Geschwindigkeitsregelung - EICH-FAHRT und Betrieb *nur in MX620, MX64D, MX64V !*

Die „km/h – Regelung“ ist ein neuartiges, alternatives Prinzip zum **Fahren mit vorbildmäßigen Geschwindigkeiten** in allen Betriebssituationen: die Fahrstufen des Reglers oder Fahrpultes (1 bis 126 im sogenannten „128-Fahrstufen“-System) werden dabei direkt als km/h – Werte interpretiert. Vorzugsweise sollten alle Loks auf der Anlage entsprechend eingestellt sein. Bei Fahrzeugen ohne ZIMO Decoder kann dies (wenn auch umständlich und wenig präzise, weil keine Nachregelung) über die Geschwindigkeitstabelle erreicht werden.

Die ZIMO Nachregelung: Der Decoder beschränkt sich nicht auf eine Umrechnung der Fahrstufen auf die km/h–Skala, sondern er sorgt für die Einhaltung der gewünschten Geschwindigkeit durch Nachmessung der zurückgelegten Strecke und automatische Nachjustierung.

Die für jede Lok durchzuführende EICH–FAHRT:

Zunächst muss dafür eine **Eich**-**Strecke** bestimmt werden: ein Stück Gleis in maßstäblichen 100 m Länge (zuzüglich Anlauf- und Auslaufstrecken), natürlich ohne Steigung/Gefälle, enge Kurven, und sonstigen Hemmnissen; also z.B. für H0 (Maßstab 1:87): 115 cm; für Spur 2 (1:22,5): 4,5 m. Start- und Endpunkte der Eich-Strecke werden sichtbar markiert.



***** Die Lok wird 1 bis 2 m vor dem Startpunkt aufgestellt, passende Fahrtrichtung vorbereitet, Funktion **F0** (Stirnlampen**) ausgeschaltet**. Beschleunigungszeiten (sowohl CV # 3 im Decoder als auch im Fahrpult) sollten auf 0 oder kleinen Wert gesetzt sein, oder es muss eine entsprechend längere Anlaufstrecke vorgesehen werden, damit später in der Eich-Strecke keine Geschwindigkeitsänderung mehr stattfindet.

* Der Beginn der Eich-Fahrt wird dem Decoder nun bekannt gemacht durch die Programmierung (im „operational mode“) **CV # 135 = 1**. Dies ist eine „Pseudo-Programmierung“, d.h. der Wert 1 wird nicht abgespeichert, der bisherige Wert in CV # 135 bleibt erhalten.

* Eine **mittlere Fahrgeschwindigkeit** (1/3 bis 1/2 der max. Geschwindigkeit) wird am Fahrregler eingestellt; die Lok fährt damit auf den Startpunkt der Eich-Strecke zu.

* Bei Passieren des markierten **Startpunkts** muss vom Fahrpult her die Funktion **F0** (Stirnlampe) **eingeschaltet** werden; beim Passieren des Endpunktes wird **F0** wieder **ausgeschaltet**. Damit ist die Eich-Fahrt beendet, und die Lok kann angehalten werden.

* Zur Kontrolle kann nun die CV # 136 ausgelesen werden. Das „Ergebnis“ der Eich-Fahrt, das dort abgelegt ist, sagt an sich für sich allein genommen nicht viel aus. Wenn jedoch versuchsweise mehrere Eich-Fahrten hintereinander vorgenommen werden, sollte jedes Mal ungefähr der gleiche Wert in CV # 136 zu finden sein, auch wenn die Fahrgeschwindigkeit variiert wird.

Der Betrieb mit km/h-Geschwindigkeitsregelung:

Die **CV # 135** ist maßgeblich für die Auswahl zwischen „normalem“ und km/h – Betrieb:

CV # 135 = 0: Das Fahrzeug wird „normal“ geregelt; eine eventuell zuvor durchgeführte Eich-Fahrt für die „km/h-Regelung“ ist unwirksam, deren Ergebnis bleibt jedoch in CV # 136 erhalten.

CV # 135 = 10: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1 km/h: also Stufe 1 = 1 km/h, Stufe 2 = 2 km/h, Stufe 3 = 3 km/h, ... bis Stufe 126 = 126 km/h

CV # 135 = 5: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1/2 km/h: also Stufe 1 = 0,5 km/h, Stufe 2 = 1 km/h, Stufe 3 = 1,5 km/h, ... bis Stufe 126 = 63 km/h (für Nebenbahnen !)

CV # 135 = 20: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 2 km/h: also Stufe 1 = 2 km/h, Stufe 2 = 4 km/h, Stufe 3 = 6 km/h, ... bis Stufe 126 = 252 km/h (Hochgeschw.-Bahn !)

Die km/h-Regelung kommt natürlich nicht nur bei der direkten Steuerung vom Fahrpult her zum tragen, sondern auch bei den Geschwindigkeitsbegrenzungen durch „die Signalabhängige Zugbeeinflussung“ (CV’s 51 .. 55); auch die dort eingetragenen Werte werden als km/h interpretiert.

Mph (Meilen pro Stunde) statt km/h:

Durch entsprechende Verlängerung der Eich-Strecke ergibt sich eine mph-Regelung !

Hinweis:

Während der Fahrt unter km/h-Regelung findet eine ständige Nachregelung statt, um die zurückzulegende Strecke möglichst genau einzuhalten. Dies ist ein **innovatives** – zuvor weder von ZIMO noch von anderen Herstellern angewandtes – **Steuerungsprinzip**, das (zumindest in der ersten Version - SW-Version 8 im MX69) noch wenig erprobt ist. Es kann daher zu ungeplanten „Ungereimtheiten“ kommen, die in späteren Versionen korrigiert werden müssen (anwender-seitiges SW-Update der ZIMO Decoder mit MXDECUP).

Einstellungen für die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“ (HLU)

ZIMO Digitalsysteme bieten eine zweite Kommunikationsebene zur Übertragung von Informationen von Gleisabschnitten zu den darauf befindlichen Fahrzeugen; die wichtigste Anwendung ist die „signalabhängige Zugbeeinflussung“, also das „Anhalten vor dem roten Signal“ und Geschwindigkeitsbeschränkungen (speed limits) in 5 Stufen, den Gleisabschnitten nach Bedarf zugeteilt mit Hilfe des Gleisabschnitts-Moduls MX9 oder Nachfolger. Siehe dazu ZIMO Prospekte, www.zimo.at, Betriebsanleitung MX9. Die Bezeichnung „**HLU-Methode**“, nach den Geschwindigkeits-Stufen „H“ (= Halt“), „L“ (= Langsam“ und „U“ (=Ultralangsam) hat sich im Laufe der Zeit eingebürgert. Ab SW-Version 25 (MX62,MX63, MX64) gibt es auch eine Richtungsabhängigkeit; siehe dazu CV-Tabelle CV’s # 137 – 139); die in manchen Fällen nützlich ist !

* Falls die „signalabhängige Zugbeeinflussung“ eingesetzt wird (also nur im Rahmen von ZIMO Systemen), werden die Geschwindigkeitsstufen “U” und “L” und ev. die Zwischenstufen durch die Konfigurationsvariablen CV # 51 bis # 55 eingestellt und die Beschleunigungs- und Bremswerte durch CV # 49 und # 50; siehe CV-Tabelle.

Zu beachten ist, dass die signalabhängigen Beschleunigungs- und Bremszeiten immer **zusätzlich** zu den Zeiten und Kurven laut CV # 3, 4, 121, 122, usw. gelten, dass also das signalabhängige Beschleunigen und Bremsen gegenüber dem händischen immer nur gleich (wenn CV # 49 und 50 nicht benützt werden) oder langsamer (wenn in CV # 49 und/oder # 50 ein Wert >0 eingetragen wird), nie aber schneller vor sich gehen kann.

Für ein ordnungsgemäßes Funktionieren der Zugsicherung mit Hilfe der „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ ist die richtige (und über die gesamte Anlage in gleicher Art durchgezogene) Einteilung der Gleisabschnitte, insbesondere der passenden Längen der Halteabschnitte und der zugeordneten Vorbremsabschnitte ausschlaggebend. Siehe Betriebsanleitung MX9, Betriebsanleitung STP.

Die Einstellung der Fahrzeuge für die Bremsung bis zum Haltepunkt (also für das Bremsverhalten CV # 4 und CV # 50 und für die Vorbrems-Geschwindigkeit meistens CV # 52 für „U“) soll dann auf einem dazu ausgewählten Testgleis so vorgenommen werden, dass jede Lok ungefähr nach 2/3 der Länge des Halte-Abschnitts (also bei H0 typischerweise 15 bis 20 cm vor dessen Ende) zum Stehen kommt. Die Einstellung des Haltepunktes auf den „letzen Zentimeter“ ist nicht empfehlenswert, weil die derartig exakte Einhaltung aus vielerlei Gründen kaum möglich ist.

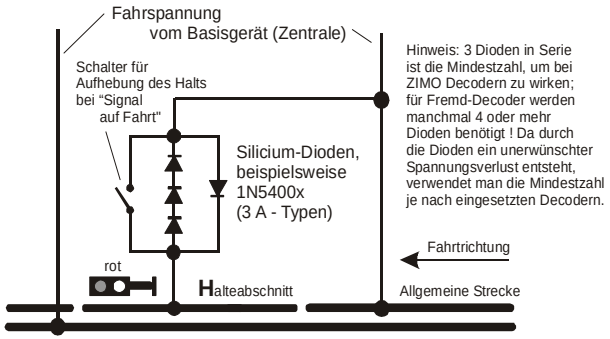
MX63, MX64 ab SW-Version 25,

Einstellungen für den Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC)

MX620, MX64D ab Erstversion.

***Nicht** in MX62 !*

Das „asymmetrische DCC-Signal“ ist eine alternative Methode, Züge in Halteabschnitten (z.B. vor dem roten Signal) zu stoppen. Dazu genügt eine einfache Schaltung aus 4 oder 5 handelsüblichen Dioden.



Normalerweise wird der Halteabschnitt über 3 oder 4 Dioden (bei Verwendung von Schottky-Dioden: mindestens 4) in Serie und dazu parallel-geschaltet eine Diode in Gegenrichtung angeschlossen. Der unterschiedliche Spannungsabfall erzeugt eine Asymmetrie von ca. 1 bis 2 V. Die Einbaurichtung der Dioden bestimmt die Richtung der Asymmetrie und damit die Fahrtrichtung, in welcher der Signalstop eintreten soll.

Im Decoder muss die Wirksamkeit des asymmetrischen DCC-Signals durch CV # 27 aktiviert werden. Normalerweise wird das Bit 0 gesetzt, also CV # 27 = 1. Dies ergibt die gleiche Richtungsabhängigkeit wie es bei den „Gold-Decodern“ der Fa. Lenz der Fall ist.

Falls notwendig (z.B. wenn das Digitalsystem bereits eine asymmetrische Spannung abgibt) kann durch die CV # 134 die Asymmetrie-Schwelle modifiziert werden; default-mäßig 0,4 V. Zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Textes ist das Verfahren „asymmetrisches DCC-Signal“ nicht genormt; viele Digitalsysteme nehmen daher darauf keine Rücksicht !

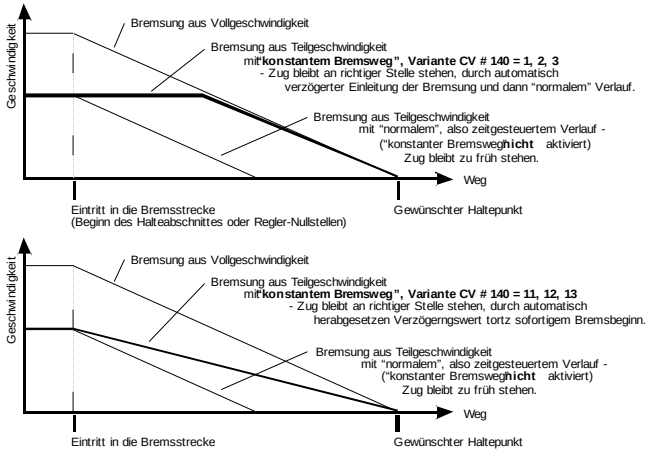
Distanzgesteuertes Anhalten - Konstanter Bremsweg

MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25.
MX620, MX64D, MX64P ab Erstversionen.

Wenn durch CV # 140 (= 1, 2, 3, 11, 12, 13) die Wahl für den konstanten Bremsweg getroffen wurde, erfolgt das Anhalten (also das Bremsen bis zum Stillstand) nach diesem Verfahren, wobei die in CV # 141 definierte Strecke bis zum Haltepunkt möglichst genau eingehalten wird, unabhängig von der gerade gefahrenen Geschwindigkeit zu Beginn der Bremsung (der „Eintrittsgeschwindigkeit“).

Vor allem ist das Verfahren zweckmäßig in Zusammenhang mit dem automatischem Stop vor einem roten Signal mit den Mitteln der **ZIMO „signalabhängigen Zugbeeinflussung“** oder dem **„asymmetrischen DCC-Signal“** (siehe oben). Für diesen Zweck wird CV # 140 = 1 oder 11 gesetzt (Unterschied siehe unten).

Ebenfalls aktivierbar (durch entsprechende Werte in CV # 140, = 2, 3, 12, 13), wenn auch von geringerer praktischer Bedeutung, ist das distanzgesteuerte Anhalten direkt vom Fahrregler aus, wenn also am Fahrpult (Handregler, Steuergerät, Computer, ...) die Geschwindigkeit auf 0 gesetzt wird.


Geschwindigkeit
Bremsung aus Vollgeschwindigkeit
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit "konstantem Bremsweg", Variante CV # 140 = 1, 2, 3
- Zug bleibt an richtiger Stelle stehen, durch automatisch
verzögerter Einleitung der Bremsung und dann "normalem" Verlauf.
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit "normalem", also zeitgesteuertem Verlauf -
("konstanter Bremsweg nicht aktiviert)
Zug bleibt zu früh stehen.
Weg
Eintritt in die Bremsstrecke
(Beginn des Halteabschnittes oder Regler-Nullstellen)
Gewünschter Haltepunkt
Geschwindigkeit
Bremsung aus Vollgeschwindigkeit
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit "konstantem Bremsweg", Variante CV # 140 = 11, 12, 13
- Zug bleibt an richtiger Stelle stehen, durch automatisch
herabgesetzen Verzögerngswert tortz sofortigem Bremsbeginn.
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit "normalem", also zeitgesteuertem Verlauf -
("konstanter Bremsweg nicht aktiviert)
Zug bleibt zu früh stehen.
Weg
Eintritt in die Bremsstrecke
Gewünschter Haltepunkt

Der Verlauf des „distanzgesteuerten Anhaltens“ erfolgt nach zwei möglichen Verläufen; siehe Abbildungen oben: **Empfohlen** wird die **erste Variante (CV # 140 = 1, usw.)**, wo bei kleinerer Eintrittsgeschwindigkeit der Zug zunächst für einige Zeit unverändert weiterfährt, um dann „normal“ abzubremsen (mit der gleichen Verzögerung, wie er es aus der Vollgeschwindigkeit heraus täte).

In der zweite Variante (CV # 140 = 11, usw.) hingegen beginnt der Zug auch bei kleiner Eintrittgeschwindigkeit sofort am Beginn des Halteabschnittes zu bremsen, was zu einem unnatürlich anmutendem Verhalten führen kann. Zwecks Anpassung an Fremdprodukte, welche ähnlich der zweiten Variante arbeiten, kann es aber auch sinnvoll sein, diese zu wählen.

Auch bei Anwendung des „distanzgesteuerten Anhaltens“ im manuellen Betrieb (CV # 140 = 2 bzw. 12) könnte die zweite Variante (also CV # 140 = 12) vorzuziehen sein, damit der Zug sofort auf den Regler reagiert.

„Distanzgesteuertes Anhalten“ (= konstanter Bremsweg), wenn aktiviert, kommt immer nur bei Bremsungen bis zum Stillstand zur Anwendung, nicht bei Bremsungen auf kleinere Geschwindigkeiten (dort gilt weiterhin CV # 4, usw.). Es gibt auch keinen Einfluss auf Beschleunigungsvorgänge.

Der zurückgelegte Weg wird ständig nachgerechnet, und damit eine möglicht genaue Annäherung an den Haltepunkt angestrebt. Das Abbremsen im „konstanten Bremsweg“ erfolgt immer „exponentiell“, d.h. relativ starke Verzögerung im Hochgeschwindigkeitsbereich und weiches Auslaufen bis zum Stillstand; dies hängt in diesem Fall *nicht* von der CV # 122 (exponentielle Bremskurve) ab ! CV # 121 für das exponentielle Beschleunigen bleibt hingegen unverändert gültig.

Automatisches Abrücken beim Entkuppeln; siehe auch „Anschluss einer elektrischen Kupplung“ im Kapitel 7

MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25.
MX620, MX64D, MX64P ab Erstversionen.

Wie in Kapitel 7 beschrieben, wird die Ansteuerung der Kupplungen (System „Krois“) durch die CV's # 127, # 128, usw. (Effekte für Funktions-Ausgänge) und CV # 115 (Timing) definiert.

Mit Hilfe der CV # 116 kann eingestellt werden, dass sich die entkuppelnde Lok gleichzeitig vom Zug entfernt, ohne dfass dazu der Fahrregler betätigt werden muss (was manchmal unbequem ist, weil währenddessen auch die Kupplungstaste gehalten werden muss).

Die Zehnerstelle der CV # 116 definiert dabei, **wie lange (0,1 bis 5 sec)** die Lok wegfahren soll; die Einerstelle definiert, **wie schnell (interne Fahrstufe 4 bis 36)** das Wegfahren erfolgen soll; **siehe CV-Tabelle**. Das Beschleunigen auf und das Abbremsen von dieser Fahrstufe erfolgt wie jeder andere Beschleunigungs-/Bremsvorgang (also nach CV # 3, # 4, usw.). Durch die Hunderterstelle der CV # 116 kann ein dem Entkupplelvorgang **vorangehendes Andrücken** der Lok an den Zug (also kurze Fahrt in Gegenrichtung) automatisiert werden, welches die Kupplung zug-entlasten soll (weil sonst das Öffnen des Kupplungsbügels häufig blockiert ist); dieses automatische Andrücken erfolgt mit ¼ der Zeit, welche für das Abrücken definiert ist und mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Abrücken.

Sonstige Hinweise:

- Das „automatische Abrücken“ ist aktiviert, sobald die Zehnerstelle der CV # 116 ungleich 0 ist; gegebenenfalls (wenn CV # 116 > 100) verknüpft mit vorangehendem automatischen Andrücken in Gegenrichtung !

- Das automatische Abrücken (oder das vorausgehende Andrücken wird gleichzeitig mit der Betätigung der Kupplung gestartet; jedoch nur, wenn der Zug stillsteht (Fahrregler in Nullstellung); falls der Zug noch in Fahrt ist, wird der Entkupplungs- und (Andrück- und) Abrückvorgang gestartet, sobald der Zug stillsteht, und die Kupplungs-Funktion weiterhin eingeschaltet ist.

- Das Entkuppeln und Abrücken ist beendet, wenn die Kupplungsfunktion ausgeschaltet wird (also die betreffende Taste - wenn in Momentfunktion - losgeslassen wird; oder - wenn in Dauerfunktion - nochmals gedrückt wird), oder wenn die vorgegebenen Zeiten (für die Kupplung in CV # 115, und für das Abrücken in CV # 116) abgelaufen sind.

- Wenn während des Entkuppel- und Abrückvorganges der Fahrregler betätigt wird, wird der Vorgang abgebrochen.

- Die Fahrtrichtung des Abrückens entspricht immer der aktuell eingestellten Fahrtrichtung; sie berücksichtigt nicht eventuelle Richtungsdefinitionen in der Effekt-Definition der Kupplung.

Rangiertasten- und Halbgeschwindigkeitsfunktionen:

Das durch die verschiedenen Konfigurationsvariablen (# 3, 4, 121, 122, 123) eingestellte Beschleunigungs- und Bremsverhalten ermöglicht zwar auf der einen Seite ein vorbildgemäßes Fahren, ist aber auf der anderen Seite oft beim Rangieren hinderlich, wenn dieses rasch und einfach abgewickelt werden soll.

Deswegen besteht die Möglichkeit, mit der Hilfe der CV # 124 eine Rangiertaste zu definieren (entweder die MAN-Taste - nur im Rahmen des ZIMO Systems vorhanden - oder die Funktion F4 oder auch F3), mit deren Hilfe bei Bedarf die Beschleunigungs- und Bremszeiten reduziert oder unwirksam gemacht werden können.

Ebenfalls mit Hilfe con CV # 124 kann eine Halbgeschwindigkeitstaste definiert werden (entweder F7 oder F3); wenn diese Funktion eingeschaltet ist, wird der volle Bereich des Fahrreglers auf den halben Geschwindigkeitsbereich angewandt (feinfühligere Steuerung durch Dehnung).

Beispiel: Durch F4 soll die Rangierfunktione aktiviert werden, und die Beschleunigungs- und Bremszeiten auf ¼ reduziert werden. Mit F7 soll die Halbgeschwindigkeitsfunktion eingeschaltet werden. Es sind also in CV # 124 folgende Bits zu setzen: Bit 0 = 0, Bit 1 = 1, Bit 2 = 1, Bit 3 = 1; dies ergibt die Summe der Bitwerte 0+2+4+8 = 14 als zu programmierenden Dezimalwert.

“On-the-fly” - Programmieren (programming-on-the-main):

Nicht nur am Programmiergleis, sondern auch auf der normalen Strecke (”on-the-main” = am Hauptgleis, also Ausgang SCHIENE am MX1) können Konfigurationsvariable verändert werden (ohne Behinderung der gleichzeitig verkehrenden anderen Züge).

An sich können sämtliche Konfigurationsvariablen (mit Ausnahme der Fahrzeugadresse) “on-the-fly” programmiert werden; es ist jedoch zu beachten, dass erst nach Einführung der „bi-directional communication“ auch ein Verifizieren des Programmiervorganges bzw. das Auslesen der Werte möglich ist (im Laufe des Jahres 2006 durch SW-Update für ZIMO Basisgeräte „model 200“ und MX1EC und die Decoder selbst).

Wenn keine „bi-directional communication“ vorhanden ist, sollte “on-the-fly” vor allem für solche Variable angewandt werden, deren Wirkung sofort nachprüfbar ist (wie z.B. Anfahr- und Maximalgeschwindigkeit, oder auch die Einstellungen für die signalabhängige Zugbeeinflussung); nicht jedoch beispielsweise für die 28 Werte der frei programmierbaren Geschwindigkeitskennlinie - dafür ist weiterhin das Programmiergleis (mit der Kontrollmöglichkeit durch die Quittung) vorzuziehen.

Siehe Betriebsanleitung für das Fahrpult MX2, MX21, MX31 (und zukünftige Produkte) für die Bedienungsprozedur der on-the-fly (on-the-main) Programmierung !

5. „Function mapping“
nach NMRA Standard; und ZIMO - Erweiterung

Die Zuordnung der Funktionsausgänge (“function mapping”):

ZIMO Decoder haben je nach Typ 4 bis 14 Funktionsausgänge (FA ..). Die angeschlossenen Einrichtungen (Lampen, Raucherzeuger, o.ä.) werden bekanntlich durch die Funktionstasten (F..) am Fahrpult ein- und ausgeschaltet. Welcher Funktionsausgang (FA..) durch welche Taste (F..) angesprochen wird, kann durch eine Reihe von Konfigurationsvariablen (CV’s) festgelegt bzw. verändert werden.

Die CV’s **# 33 bis # 46 bilden das NMRA “function mapping”; siehe Tabelle Spalte rechts !**

Für den Miniatur-Decoder MX620 wird ein leicht modifiziertes (aber trotzdem dem Standard entsprechendes NMRA „mapping“ verwendet, welches die Tatsache ausnützt, dass der MX620 höchstens 6 Funktionsausgänge besitzt (Stirnlampen, FA1, FA2, und im Falle der Deaktivierung der SUSI-Schnittstelle noch die Logikpegel-Ausgänge FA3, FA4); siehe Tabelle nächste Seite !

Das NMRA „function mapping“ schränkt jedoch in jedem Fall die ansonsten vorhandenen Möglichkeiten der Decoder ein, vor allem weil nur die Stirnlampen (F0, ...), aber nicht die anderen Funktionen (F1, F2, usw.), als richtungsabhängig vorgesehen sind. Daher:

Richtungsabhängige Funktionen, die mit NMRA „function mapping“ allein nicht möglich sind:

Die Verwendung der CV’s # 125 bis 132 (Effekte) ermöglicht durch deren Bits für die Richtungsabhängigkeit (also Bits 0, 1), eine Funktion in zwei richtungsgebundene Funktionen aufzuspalten, auch wenn kein eigentlicher Effekt verwendet wird (wenn also die Bits 2 - 7 = 0 bleiben).

Beispiel: Die Funktionsausgänge FA1, FA2 (z.B. Rotlichter vorne, hinten) sollen mit Fahrtrichtung wechseln, aber beide über Taste F1 ein- und ausgeschaltet werden,. Um dies zu erreichen, wird

CV # 35 = “12” gesetzt (also „Funktions-Variable“ für F1 CV # 35, Bits 2, 3 für FA1, FA2 gesetzt),
CV # 36 = “0“ (empfehlenswert, weil in Default-Einstellung 2 Tasten auf FA2 wirken würden), und
CV # 127 = “1” (also die „Effekt“-Variable für FA1, CV # 127 auf „wirksam für Vorwärtsfahrt“),
CV # 128 = “2” (also die „Effekt“-Variable für FA2, CV # 127 auf „wirksam für Rückwärtsfahrt“).

Oder: Ausgänge FA5, FA6 sollen richtungsabhängig, beide über Taste F5 geschaltet werden:

CV # 39 = „24“ (Bits3, 4), CV # 131 = „1“ (vorwärts), CV # 132 =“2“ (rückwärts).

Spezielle ZIMO CV # 61 - Konfigurationen für MX62, MX63, MX64:

Eine Reihe von „ZIMO-speziellen Funktionszuordnungen“ **CV # 61 = 1, .. 6** ermöglichen u.a. richtungsabhängige Rücklichter oder die spezielle Beleuchtung der Schweizerischen E- und Diesel-Loks. Siehe dazu nächste Seite rechts !

Spezielle Pseudo-Programmierprozedur für MX620, MX64D, MX64P:

durch eine spezielle Pseudo-Programmierprozedur **CV # 61 = 98** wird eine Prozedur eingeleitet, mit deren Hilfe für jede Funktions-Richtungs-Kombination (also F..- und vorwärts/rückwärts) die einzuschaltenden Funktions-Ausgänge (FA..) festgelegt werden können. Als zukünftige Erweiterung ist eine automatische Abschaltung dieser Ausgänge nach Stillstand und definierbarer Wartezeit des Fahrzeuges geplant. Siehe dazu Ende diese Kapitels !

*Die **CV’s # 33 bis # 46** sind jeweils den Funktionen (F..) bzw. Funktionstasten des Fahrpultes zugeordnet; die einzelnen **Bits** dieser CV’s jeweils 8 Funktionsausgängen (FA..) des Decoders (wobei .durch die „Links-Verschiebung“ der höheren CV’s - ab # 37 - jeweils verschiedene Funktionsausgangs-Bits in den CV’s enthalten sind). Durch Setzen der entsprechenden Bits (im Schema symbolisiert durch ●) erfolgt die logische Verbindung (das „mapping“) zwischen Funktion (= Taste, F..) und Funktions-Ausgang (FA..), wobei auch mehrfache Zuordnungen zulässig ist.*

„Mapping“ nach NMRA Standard mit eingetragenen Default-Zuordnungen (●):

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Zusätzliche Funktionsausgänge (Üblicherweise nur bei Großbahn Decodern vorhanden, aber hier der Vollständigkeit halber angeführt.)						Funktionsausgänge; je nach Decoder-Typ sind mehr oder weniger Ausgänge tatsächlich vorhanden; zwingend vorhanden sind die Ausgänge „Stirn vorne“ und „Stirn hinten“ – eigentlich F0A.							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn vorne	Stirn hinten
F0	# 33	*1 (L) vr*							*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0●*
F0	# 34	*1 (L) rü*							*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1●*	*0*
F1	# 35	*2*							*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2●*	*1*	*0*
F2	# 36	*3*							*7*	*6*	*5*	*4*	*3●*	*2*	*1*	*0*
F3	# 37	*4*				*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1●*	*0*			
F4	# 38	*5*				*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2●*	*1*	*0*			
F5	# 39	*6*				*7*	*6*	*5*	*4*	*3●*	*2*	*1*	*0*			
F6	# 40	*7*				*7*	*6*	*5*	*4●*	*3*	*2*	*1*	*0*			
F7	# 41	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2●*	*1*	*0*						
F8	# 42	*(⇧) 9*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3●*	*2*	*1*	*0*						
F9	# 43	*⇧ 1*	*7*	*6*	*5*	*4●*	*3*	*2*	*1*	*0*						
F10	# 44	*⇧ 2*	*7*	*6*	*5●*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*						
F11	# 45	*⇧ 3*	*7*	*6●*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*						
F12	# 46	*⇧ 4*	*7●*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*						

⇧ = Shift-Taste

In obiger Tabelle ist die Default Einstellung markiert; d.h. bei Auslieferung entspricht die Tasten-Nummer der Nummer des Ausgangs (F0 -> Stirnlampen; F1 -> FA1; F2 -> FA2, usw.) . default-mäßig sind also in den Konfigurationsvariablen folgende Werte eingetragen:

CV # 33 = 1; CV # 34 = 2; CV # 35 = 4; CV # 36 = 8; CV # 37 = 2; CV # 38 = 4; usw.

BEISPIEL für Verwendung der CV’s für eigene Zuordnungen (●):

F2	# 36	*3*							*7*	*6*	*5●*	*4*	*3●*	*2*	*1*	*0*
F3	# 37	*4*			*7*	*6*	*5●*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*				
F4	# 38	*5*			*7*	*6●*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*				

Obiges Beispiel: Mit F2 (ZIMO-Taste 3) soll zusätzlich zum Funktions-Ausgang FA3 auch der Funktions-Ausgang FA5 geschaltet werden. Mit F3 bzw. F4 sollen (nicht zusätzlich, sondern anstelle der normalen Zuordnung) die Funktions-Ausgänge FA7 bzw. FA8 geschaltet werden. Dies ergibt die oben eingetragenen Punkte (●). In die betreffenden Konfigurationsvariable sind daher folgende Werte zu programmieren: CV # 36=40; CV # 37=32; CV # 38=64.

Alternatives „function mapping“ ohne „Linksverschiebungen“ für MX63 undMX64:

*Durch **CV # 61 = 97** weren die „Links-Verschiebungen“ der höheren CV's (ab # 37) im Original NMRA „function mapping (siehe Vorseite) aufgehoben, wodurch „höhere“ F's auch auf niedrigere FA's erreichen können (z.B. „F4 schaltetFA1“ ist nach NMRA nicht möglich, aber dann schon).*

Also:

				FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirnv.	Stirnh.
F0	# 33	1 (L) vr		7	6	5	4	3	2	1	0 ●
F0	# 34	1 (L) rü		7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	# 35	2		7	6	5	4	3	2●	1	0
F2	# 36	3		7	6	5	4	3 ●	2	1	0
F3	# 37	4		7	6	5	4 ●	3	2	1	0
F4	# 38	5		7	6	5 ●	4	3	2	1	0
usw.				***usw.***							

Modifiziertes „function mapping“ durch „Register-Umklappen“ für MX620, MX64D:

(bei MX620, MX64D arbeitet das „function mapping“ immer auf diese Art, bei MX63 und MX64 nicht möglich) :

Da der Miniatur-Decoder MX620 und der „21-polige“ Decoder MX64D maximal 6 Funktionsausgänge besitzen (Stirnlampen, FA1, FA2, FA3, FA4), werden die „überschüsssigen“ Bits der NMRA-konformen Register ab # 37 „nach vorne geklappt“, und ermöglichen so das Erreichen der „niedrigen“ Ausgänge (z.B. Stirnlampen, FA1) durch „hohe“ Funktionen (also F3 - F12), im Gegensatz zum Original NMRA „function mapping“.

Also: *NMRA Standard (dunkelgraue Felder) und „umgeklappte Bits“ (hellgrau):*

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten		Funktionsausgänge des MX620 bzw. MX64D (MX620: Nur wenn CV # 124, Bit 7 = 1, stehen FA3, FA4 als Funktionsausgänge zur Verfügung, sonst SUSI !)		FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn vorne	Stirn hinten
F0	# 33	1 (L) vr				5	4	3	2	1	0 ●
F0	# 34	1 (L) rü				5	4	3	2	1●	0
F1	# 35	2				5	4	3	2●	1	0
F2	# 36	3				5	4	3 ●	2	1	0
F3	# 37	4				2	1●	0	7	6	5
F4	# 38	5				2 ●	1	0	7	6	5
F5	# 39	6				2	1	0	7	6	5
F6	# 40	7				2	1	0	7	6	5
F7	# 41	8				7	6	5	4	3	2
F8	# 42	(0-) 9				7	6	5	4	3	2
F9	# 43	0- 1				7	6	5	4	3	2
F10	# 44	0- 2				7	6	5	4	3	2
F11	# 45	0- 3				7	6	5	4	3	2
F12	# 46	0- 4				7	6	5	4	3	2

*Durch **CV # 61 = ...** wird das normale NMRA „Mapping“ außer Kraft gesetzt und feste Zuordnungen aktiviert; nur F1 bleibt durch CV # 35 bleibt flexibel zuordenbar.*
Eine Besonderheit der „ZIMO - speziellen Zuordnungen“ ist das Richtungsbit (traditionelle Bezeichnung „RIBI“), das auf Funktions-Ausgängen zur Verfügung steht.

ZIMO - spezielle Funktionszuordnungen für MX62, MX63, MX64

NICHT im MX620 (dort stattdessen: siehe nächste Seite) ! ***mit CV # 61 = 3 bzw. 4***

Funk	CV	Taste auf ZIMO Fahrpulten		FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn vorne	Stirn hinten
F0 vorw.		1								●
F0 rückw.									●	
F1	# 35	2	F1 laut CV # 35 !							
F2		3					●			
F3 vorw.		4				●				
F3 rückw.			Typ. Anwendung für F3: richtungsabhängige Rücklichter !		●					
F4		5								
F7		8	Diese Zeile gilt für **CV # 61 = 3**					●		
Fahrtrichtung *„RIBI“*			Diese Zeile gilt für **CV # 61 = 4**	●				●		

CV # 61 = 3 bzw. 4 typ. Anwendung, wenn richtungsabhängige Rücklichter gewünscht werden.
Hinweis: alternative Methode mittels „Effekte“, siehe 2 Seiten vorne !

ZIMO - spezielle Funktionszuordnungen für MX62, MX63, MX64

NICHT im MX620 (dort stattdessen: siehe nächste Seite) ! ***mit CV # 61 = 5 bzw. 6***

Funk	CV	Taste auf ZIMO Fahrpulten		FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn vorne	Stirn hinten
F0 vorw.		1								●
F0 rückw.			Schweizer Loks: die Stirnlampen außer rechts vorne !						●	
F0 vorw. & F3 aus			**CV # 61 = 6:** Schweizer Loks: die weißen Lichter rechts vorne !				●			
F0 rückw. & F3 aus								●		
F1	# 35	2	F1 flexibel laut CV # 35 !							
F3 vorw.		4				●				
F3 rückw.			Schweizer Loks: F3 - richtungsabhängige Rücklichter !		●					
F4 vorw.			**CV # 61 = 5:** F4 - richtungsabhängige Führerhausbeleuchtung !				●			
F4 rückw.		5						●		
Fahrtrichtung *„RIBI“*				●						

CV # 61 = 5 typ. Anwendung, wenn richtungsabhängige Rücklichter und Führerhausbeleuchtung.
CV # 61 = 6 typ. Anwendung für Schweizerische E- und Diesel-Loks.

ZIMO - spezielle Funktionszuordnungen:
Die Funktionszuordnungs-Prozedur mit CV # 61 = 98:
nur in MX620, MX64D, MX64P !

Mit dieser Prozedur besteht mehr Freiheit für die Zuordnung von Funktionsausgängen zu Funktionen (= Funktionstasten am Fahrpult), als es durch das Setzen von Konfigurationsvariablen auf feste Werte möglich ist.

Die Durchführung der Funktionszuordnungs-Prozedur erfordert allerdings einen gewissen Zeitaufwand und eine gewisse "Aufmerksamkeit" von Seiten des Anwenders.

*** Vorbereitung:** Lok befindet sich am Hauptgleis (also nicht etwa am Programmiergleis); die gesamte Prozedur wird im „operational mode" abgewickelt („on-the-main"). Fahrtrichtung auf "vorwärts" stellen, alle Funktionen ausschalten

*** CV # 61 = 98** Das Einschreiben des Wertes "98" in CV # 61 (im operational mode) startet den eigentlichen Zuordnungs-Vorgang.

Der Decoder befindet sich nun in einem speziellen Programmiermodus, der erst beendet wird, wenn man die Programmierprozedur bis zum Ende durchgeführt hat oder die Lok einige Sekunden vom Gleis hebt.

***** Der Decoder ist bereit zur Registrierung der ersten Zuordnungs-Information, nämlich jene für die **Funktionstaste F0 in Fahrtrichtung „vorwärts"**.

Die Funktionsausgänge (es können beliebig viele sein), welche der Funktion F0 bei Fahrtrichtung „vorwärts" zugeordnet werden sollen, werden mit Hilfe ihrer Funktionstasten eingeschaltet (also je nach Wunsch FLf, FLr, F1, F2, … F12).

Da für die Funktionsausgänge FLf und FLr nur eine Taste (F0) vorhanden ist, muss die gewünschte Konfiguration für diese Ausgänge durch mehrfaches Drücken von F0 (was abwechselnd die Stirnlampen vorne und hinten schaltet) ausgewählt werden.

Die Fixierung der Zuordnung erfolgt durch **Betätigung der Richtungstaste.**

***** Damit wird der Decoder bereit für die nächste Zuordnungs-Information, nämlich für Taste **F0, „rückwärts"**.

Die weiteren Schritte der Zuordnung: siehe oben !

Fixierung wiederum durch **Richtungstaste**.

*** U. s. w. für alle Funktionstasten** (28 Funktions-Richtungs-Kombinationen) **!**

***** Nachdem die letzte Funktionstaste (F12 „rückwärts") zugeordnet ist, werden zur Bestätigung die Funktionsausgänge FLf und FLr eingeschaltet, d.h. es leuchten beidseitig die Stirnlampen.

***** Die gerade definierten Zuordnungen werden **automatisch aktiviert** und die CV # 61 automatisch auf „99" gesetzt.

Deaktivierung :

CV # 61 = 0 ... 97 (also irgendein Wert bis auf 98 und 99). Damit wird die Funktionszuordnung deaktiviert; es gilt wieder das Function mapping laut CV's # 33 bis 46 oder CV # 61, falls auf einen Wert zwischen 1 und 7 gesetzt. Die per Prozedur definierte Zuordnung bleibt aber decoder-intern gespeichert.

Wieder-Aktivierung (mit bereits vorhandenen Daten):

CV # 61 = 99 Re-Aktivierung der per obiger Prozedur definierten Zuordnungen.

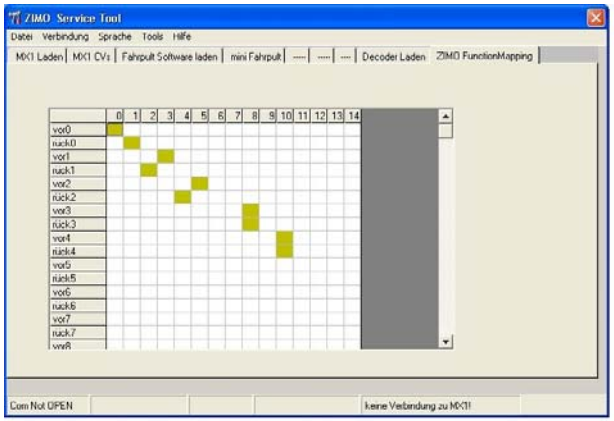
HINWEISE:

Die "Effekte" (amerikanische Lichteffekte, Entkuppler, soft start, u.a.) können auch zusammen mit dieser Art der Funktionszuordnung verwendet werden. Die CV's # 125, 126, usw. beziehen sich immer direkt auf die Ausgänge !

Mit Hilfe des Features "CV-Sets" ist auch die Abspeicherung und die wahlwweise Wieder-Aktivierung mehrerer abgespeicherter Funktionszuordnungen möglich !

Zum besseren Verständnis hier die Liste der Funktionen bzw. Funktions-Richtungs-Kombinationen in der Reihenfolge, in der sie definiert werden:

1. F0 Vorwärts
2. F0 Rückwärts
3. F1 Vorwärts
4. F1 Rückwärts
5. F2 Vorwärts
6. F2 Rückwärts
7. F3 Vorwärts
8. F3 Rückwärts
9. F4 Vorwärts
10. F4 Rückwärts
11. F5 Vorwärts
12. F5 Rückwärts
13. F6 Vorwärts
14. F6 Rückwärts
15. F7 Vorwärts
16. F7 Rückwärts
17. F8 Vorwärts
18. F8 Rückwärts
19. F9 Vorwärts
20. F9 Rückwärts
21. F10 Vorwärts
22. F10 Rückwärts
23. F11 Vorwärts
24. F11 Rückwärts
25. F12 Vorwärts
26. F12 Rückwärts



Im Rahmen des ***„ZIMO Service Tools" ZST*** gibt es ab Herbst 2007 einen komfortablen Ersatz für die „CV # 61 = 98 - Prozedur", wo die gewünschten Funktionszuordnungen in eine Tabelle eingetragen werden, und die die hier beschriebene Prozedur automatisch abgewickelt wird !

6. RailCom - “Bi-directional communication”

Die „Bi-directional communication“, auf welche alle ZIMO Decoder bereits ab 2004 hardware-mäßig vorbereitet sind, ist ab März 2007 durch die SW-Version 28 in den Decoder Familien MX62, MX63, MX64, MX64H, MX64V aktivierbar, ab SW-Version 4 in der Familie MX620, ab den Erstversionen in MX64D, MX64P enthalten.

“Bi-directional” bedeutet, dass im Rahmen des DCC Protokolls ein Informationsfluss nicht nur in Richtung zu den Decodern stattfindet, sondern auch in die umgekehrte Richtung; also nicht nur Fahrbefehle, Funktionsbefehle, Stellbefehle, usw. an die Decoder, sondern auch Meldungen wie Empfangs-Quittungen und Zustandsinformationen aus den Decodern.

Die NMRA “RPs” (= Recommended Practices) 9.3.1 und 9.3.2 schaffen eine einheitliche Plattform für die “bi-directional communication”. „RailCom“ (Wareneichen der Fa.Lenz) und “Bidirectional communication” sind zwei Begriffe für die gleiche Sache.

Die grundsätzliche Funktionsweise beruht darauf, dass in den ansonsten kontinuierlichen DCC - Energie- und Datenstrom, also in das DCC - Schienensignal, welches von der Systemzentrale (also vom Basisgerät MX1) auf die Schiene gelegt wird, kurze Lücken (“Cutouts”, max. 500 microsec) geschnitten werden, wo die Decoder ihrerseits Zeit und Gelegenheit haben, einige Datenbytes auszusenden, welche von ortsfesten Detektoren ausgewertet werden.

Mit Hilfe von RailCom® = „bi-directional communication“ werden

empfangene Befehle durch die Decoder quittiert -

- dies erhöht die Betriebssicherheit und die “Bandbreite” des DCC Systems, weil bereits quittierte Befehle nicht mehr wiederholt werden müssen;

aktuelle Daten aus Decodern zur Zentrale (zum „globalen Detektor“) gemeldet -

- z.B. “echte” Geschwindigkeit des Zuges, Belastung des Motors, Routing- und Positions-Codes, “Treibstoffvorrat”, aktuelle Werte der CVs auf Anfrage) aus den Decodern zur Zentrale (d.h. zum **“globalen Detektor”** im Basisgerät);

durch “lokale Detektoren” Decoder-Adressen erkannt -

- an einzelnen isolierten Gleisabschnitten angeschlossen, in Zukunft im Gleisabschnitts-Modul MX9 integriert, werden die aktuellen Positionen der Fahrzeuge festgestellt (= Zugnummernerkennung), was allerdings durch die ZIMO eigene Zugnummernerkennung schon seit langer Zeit auch ohne RailCom möglich ist; aber eben nur bei ZIMO.

RailCom wird sich im Laufe der Jahre ab 2007 stetig weiterentwickeln und neuen Anwendungen erschließen (was natürlich entsprechende Software-Updates Decodern und Geräten notwendig machen wird). In der ersten Phase - ab März 2007, SW-Version 28 - sind die ZIMO Decoder in der Lage, die jeweils eigene Fahrzeugadresse auf einem isolierten Gleisabschnitt zu melden (im sogenannten „Broadcast“-Verfahren - sehr schnell, allerdings nur für ein einziges Fahrzeug am Abschnitt), den Inhalt von CV’s auf Anfrage zu melden, und einige Daten aus dem Decoder wie aktuelle Geschwindigkeit, Belastung, Decoder-Temperatur zu melden.

Auf der Systemseite stehen ganz zu Anfang nur ein Fremdprodukt - die „Adressanzeige“ LRC120, ein „lokaler RailCom-Detektor“ zur Anzeige der Fahrzeugadresse im Gleisabschnitt - zur Verfügung, im Laufe des Jahres 2007 das MX31ZL mit von Beginn an integriertem „globalen RailCom-Detektor“ und schließlich „globale RailCom-Detektoren“ zum Nachrüsten in ZIMO Basisgeräte sowie entsprechende Software für alle ZIMO Basisgeräte MX1EC, MX1, MX1HS und Fahrpulte der MX31 Familie.

Die RailCom Funktion wird durch CV # 29, Bit 3 aktiviert (siehe Abschnitt 3, CV-Liste, auch CV # 28)

„RailCom“ ist ein eingetragenes Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH.

7. Einbau und Anschließen

Allgemeine Hinweise:

Für den Decoder muss **Platz im Fahrzeug** gefunden oder geschaffen werden, wo er ohne mechanische Belastung untergebracht werden kann. Besonders zu beachten ist, dass beim Aufsetzen des Lokgehäuses kein Druck auf den Empfänger ausgeübt wird, und das bewegliche Teile nicht durch den eingebauten Decoder oder dessen Anschlussdrähte behindert werden.

Alle im Originalzustand des Fahrzeugs vorhandenen direkten Verbindungen zwischen Stromabnehmern (Rad- oder Schienenschleifern) und Motor müssen **zuverlässig aufgetrennt** werden; ansonsten kann bei der Inbetriebnahme eine Beschädigung der Endstufe des Decoders eintreten.

Auch die Stirnlampen und sonstigen Zusatzeinrichtungen müssen **vollständig isoliert** werden.

Haben Entstör-Komponenten in der Lok einen negativen Einfluss auf die Regelung ?

Ja, manchmal . . . (in modernen Loks häufiger als früher)

Zur Erklärung: Üblicherweise sind die Motoren von Modellbahn-Lokomotiven mit vorgeschalteten Drossel-Spulen und Kondensatoren ausgestattet. Diese sollen Funk-Störungen (z.B. Behinderung des Fernsehempfangs) durch das "Bürstenfeuer" des Elektromotors verhindern.

Solche Komponenten verschlechtern die Regelbarkeit des Motors. ZIMO Decoder kommen an sich vergleichsweise gut damit zurecht, d.h. es besteht kaum ein Unterschied, ob diese Entstör-Komponenten nun belassen oder beseitigt werden. Aber in den letzten Jahren werden mehr und mehr größere Drosseln in die Loks eingebaut als früher üblich - und diese beeinträchtigen das Fahrverhalten bisweilen doch merkbar.

Die potentiell "schädlichen" Drosseln sind meistens erkennbar durch eine Bauform wie ein Widerstand mit Farbringen (im Gegensatz zu einem drahtumwickelten Ferritstab). Das heißt aber nicht, dass solche Drosseln in allen Fällen sich tatsächlich negativ auswirken.

Fleischmann-Loks mit „**Rundmotor**“ haben häufig besonders schädliche Entstör-Komponenten; besonders jene Kondensatoren, die die Motoranschlüsse mit dem Chassis koppeln. Achtung diese sind häufig schwer zu sehen und schwer zugänglich.

Indikatoren für die tatsächliche Schädlichkeit im konkreten Fall sind neben einer generell unbefriedigenden Regelung (Ruckeln, ...):

- geringe Ausregelkraft der Lok; Aufschluss gibt ein Test, wo versuchsweise auf Niederfrequenz - CV # 9 = 200 - umgeschaltet wird und kontrolliert wird, ob dabei die Regelung kräftiger wird; wenn dies der Fall ist, sind wahrscheinlich die Drosselspulen schuld daran, dass die Regelung im Hochfrequenzbetrieb nicht voll funktioniert.

- wenn ein Unterschied in der Regelung zwischen 20 und 40 kHz (durch CV # 112 / Bit 5 wählbar) feststellbar ist; wenn die Regelung bei 40 kHz (noch) schlechter oder schwächer wird, sind ebenfalls mit hoher Wahrscheinlichkeit die Drossel-Spulen schuld.

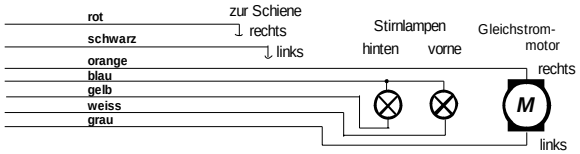
Abhilfe: Drosselspulen überbrücken ... (oder Entfernen und durch Drahtbrücke ersetzen) ! Die Entstör-Kondensatoren weniger häufig einen negativen Einfluss auf die Regelung; aber auszuschließen ist ein solcher nicht, siehe oben „Rundmotor“ …

Bei Fahrzeugen mit genormten Digitalschnittstelle (8-polige oder 6-polige Buchse) . . .

. . . und Verwendung eines Decoders vom Typ MX...**R**, MX...**F**, MX...**N** (also z.B. MX63R oder MX64F) mit 8-poligem (...R) oder 6-poligem (...F, N) Stecker ist die Fahrzeug-Umrüstung entsprechend einfach: in solchen Fahrzeugen ist der notwendige Platz meistens vorhanden und durch Entfernung des Blindsteckers sind automatisch alle schädlichen Verbindungen unterbrochen.

Die Digitalisierung einer Lok mit Gleichstrom-Motor und Stirnlampen:

Dieses Anschluss-Schema stellt den **weitaus häufigste Anwendungsfall** für H0 Decoder dar; alle anderen Anwendungen (siehe weitere Beschreibung) sind Modifikationen und Erweiterungen dieses Standard-Umbaus.

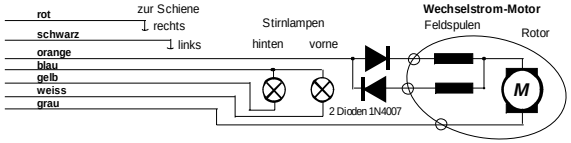


Die so angeschlossenen Stirnlampen leuchten richtungsabhängig auch im Stillstand, und sind durch Funktion F0 schaltbar. Durch entsprechende Anwendung des “function mapping” - CV’s # 33, 34, 35, ... - kann erreicht werden, dass die Lampen unabhängig, z.B. durch F0 und F1 schaltbar sind.

HINWEIS bezüglich Stirnlampen: Falls die Lampen mit einem Pol schwer löslich mit einem Schienenpol verbunden sind (z.B. im Chassis stecken), besteht die Möglichkeit, diese Verbindung zu belassen (der blaue Draht darf dann natürlich nicht angeschlossen werden); die Stirnlampen leuchten dann mit reduzierter Helligkeit, weil sie praktisch im Halbwellenmodus betrieben werden.

. . . einer Lok mit Wechselstrom-Motor („Allstrom-Motor“):

Für die Digitalisierung einer Lok mit einem solchen Wechselstrom-Motor (meist in älteren Märklin- oder Hag-Loks eingebaut) benötigt man zwei Dioden des Typs 1N4007 o. äquiv. (Dioden für min. 1 A). Solche Dioden sind bei ZIMO oder im Elektronik-Fachhandel erhältlich (Kosten geringfügig).

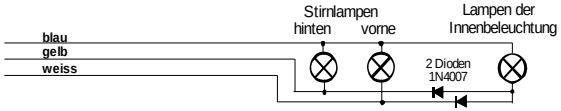


Meistens werden Wechselstrom-Loks über Mittelleiter versorgt; dies hat jedoch mit der Anschlussweise des Motors an sich nichts zu tun. Das obige Schema gilt also sowohl für Schienen im Zweileitersystem als auch im Dreileitersystem (statt “Schiene rechts” und “Schiene links” hieße es dann Außen- und Mittelleiter).

Zusätzlicher Anschluss einer mit F0 schaltbaren Innenbeleuchtung:

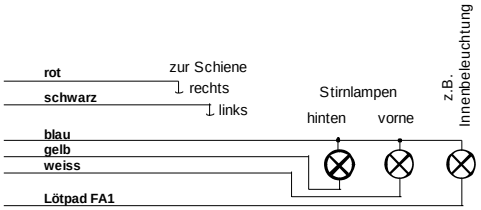
Diese Art ist heute nicht mehr sehr gebräuchlich; sie stammt noch aus der Zeit, wo Decoder üblicherweise nur 2 Funktionsausgänge hatten, und diese Ausgänge eben für die Stirnlampen und für die Innenbeleuchtung benutzt werden mussten. Die so angeschlossenen Lampen der Innenbeleuchtung sollen also durch F0 gemeinsam mit den Stirnlampen betätigt, aber zum Unterschied von diesen unabhängig von der eingestellten Fahrtrichtung leuchten.

Das Schema ist jedoch als allgemeine Anleitung für alle Fälle zu gebrauchen, wo Einrichtungen von mehreren Funktionsausgängen aus gleichermaßen geschaltet werden sollen, diese Ausgänge aber unabhängig voneinander für jeweils einzelnen Einrichtungen verwendet werden. Es werden jeweils 2 Dioden benötigt (Typ 1N4007 oder äquiv.). Solche Dioden sind bei ZIMO oder im Elektronik-Fachhandel erhältlich (Kosten geringfügig).



Verwendung der Funktionsausgänge FA1 und FA2:

Die Ausgänge FA1, FA2 sind bei MX620 als Löt-Pads vorhanden, bei den anderen Decodern normal verdrahtet, und können genauso wie die Stirnlampenausgänge beschaltet werden und dienen beispielsweise zum Betrieb von Innenbeleuchtung oder Raucherzeuger, oder auch von Entkupplern (siehe auch eigener Abschnitt weiter unten). Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionen siehe Kapitel 5; standardmäßig sind FA1 und FA2 von den Funktionen F1 und F2 zu schalten.



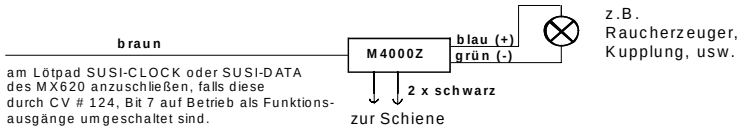
Verwendung der “Logikpegel” (unverstärkten) - Ausgänge:

ZIMO Decoder besitzen neben den „normalen“ Funktionsausgängen sogenannte „Logikpegel“ - Ausgänge, an welche Verbraucher nicht direkt angeschlossen werden können, weil nur nicht-belastbare Logikspannungen (0 V, 5 V) anliegen. Falls solche Ausgänge verwendet werden sollen, muss jeweils ein Verstärkermodul M4000Z eingesetzt werden (oder ein selbstgebautes Transistorglied).

Im **MX620** gibt es zusätzlich zu den 4 „normalen“ Ausgängen, die beiden Anschlüsse „SUSI-CLOCK“ und „SUSI-DATA“ durch CV # 124, Bit 7 = 1 in „Logikpegel“-Ausgänge für FA3, FA4 umzuwandeln (sofern eben „SUSI“ selbst nicht gebraucht wird).; siehe diesbezüglich CV # 124 und Tabelle für „function mapping“ im Kapitel 5 !

In **MX63** und **MX64** ist dies ebenfalls der Fall, jedoch für „Logikpegel-Ausgänge“ FA5, FA6 alternativ zu „SUSI-CLOCK“ du „SUSI-DATA“.

Ein **Verstärkermodul M4000Z** wird mit seinem braunen Draht am betreffenden „Logikpegel“-Ausgang des Decoders angeschlossen, d.h. am Löt-Pad angelötet.



Anschluss von DIETZ - Sound–Modulen / „Simulierter Achs-Detektor“

Bezüglich der Einbau der Sound-Module un deren Verbindung mit ZIMO Decodern: siehe Betriebsanleitungen der Fa. Dietz (auch sinngemäß MX65 / MX66 - Hinweise anwendbar). Bezüglich “SUSI”: siehe weiter unten in diesem Kapitel !

Bei Dampfloks ist die Synchronisierung der Dampfstöße mit der Radumdrehung ein wichtiges Kriterium für die Qualität des akustischen Eindruckes. Daher sollte ein Achs-Detektor (Reed-Kontakt, optischer oder Hall-Sensor) am Sound-Modul angeschlossen werden, welcher genau 2 oder 4 Impulse pro Rad-Umdrehung (je nach Bauart der Lok) abgibt.

Wenn kein Achs-Detektor vorhanden ist (weil Einbau nicht möglich oder zu umständlich), erzeugen Sound-Module üblicherweise ihren eigenen Takt, welcher aus der Geschwindigkeitsinformation (z.B. über die SUSI-Schnittstelle vom Decoder her übermittelt) gewonnen wird. Das Ergebnis ist oft unzureichend; besonders beim Langsamfahren ergibt sich meistens eine zu rasche Abfolge der Dampfstöße (das quasi-standardisierte SUSI-Protokoll berücksichtigt diesen Betriebsfall zuwenig).

Daher bieten ZIMO Decoder den **„simulierten Achs-Detektor“;** beim MX620 wird dafür Funktionsausgang FA2 verwendet, der durch CV # 133 auf die Achsdetektor-Funktion umgewandelt wird, und mit dem Achs-Sensor-Eingang des Sound-Moduls (z.B. Dietz, Reed-Eingang) zu verbinden ist; natürlich zusätzlich zu SUSI- oder den sonstigen Verbindungen. Die Simulation ergibt natürlich keine Achs-Stellungs-abhängige Auslösung von Dampfstößen, sondern eine Achs-Drehzahl-abhängige Auslösung, aber dies macht für den Betrachter nur einen geringen Unterschied.

Durch die CV # 133 wird auch die Impulszahl des „simulierten Achs-Detektors“ pro Rad-Umdrehung eingestellt und justiert. Siehe dazu CV-Tabelle in Kapitel 3 !

Die “SUSI” Schnittstelle:

Die “SUSI” Schnittstelle ist NMRA-DCC-Standard und geht auf eine Entwicklung der Fa. Dietz zurück; sie definiert den Anschluss von Sound-Modulen (sofern diese ebenfalls mit “SUSI” ausgestattet sind) an Lok-Decodern.

Bei kleinen Decodern ist die 4-polige „SUSI“, bestehend aus 2 Datenleitungen, MASSE und +V (positive Spannungsversorgung des Sound-Moduls) aus Platzgründen nicht mit dem norm-gemäßen Steckverbinder ausgeführt, sondern durch **4 Löt-Pads** (siehe Anschluss-Skizze am Anfang dieser Betriebsanleitung). Nur MX64H und MX64V besitzen den **„SUSI“ - Stecker** !

Über die “SUSI” Datenleitungen (CLOCK und DATA) werden Informationen wie Fahrgeschwindigkeit und Motorbelastung (Steigung/Gefälle/Anfahren usw.) und die Werte zum Programmieren der CV’s im Sound-Modul (CV’s # 890, ...) vom Decoder in den Sound-Modul übertragen.

ANSPRECHEN der CVs im SUSI-Modul: Diese CVs belegen entsprechend der NMRA DCC Norm (RP) im CV-Nummernraum den Bereich ab 890 …. Dies können aber viele Digitalsysteme nicht ansprechen (auch ZIMO Fahrpulte MX2 und MX21 - bis Mitte 2004 - waren auf 255 beschränkt); daher erlauben ZIMO Decoder, diese CVs auch mit 190 … anzusprechen !

Anschluss einer elektrischen Kupplung (System “Krois”):

Um die Kupplungswicklungen vor Überlastung durch Dauerstrom zu schützen, können über Konfigurationsvariable entsprechende Begrenzungen der Impulszeit für einen (oder auch mehrere) der Funktionsausgänge eingestellt werden.

Zunächst muss in jene CV (z.B. CV # 127 für FA1 oder CV # 128 für FA2), wo eine Kupplung angeschlossen werden soll, der Wert “48” eingetragen werden.

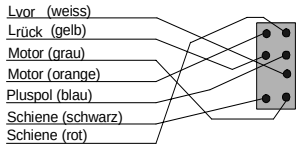
Dann wird in CV # 115 (siehe CV-Tabelle) die gewünschte Impulszeitbegrenzung definiert:

Beim “**System Krois**” ist ein Wert von “60”, “70” oder “80” für CV # 115 zu empfehlen; dies bedeutet eine Begrenzung des Kupplungsimpulses auf 2, 3 oder 4 sec; Definition einer Teilspannung ist für das System „Krois“ nicht notwendig (daher Einerstelle “0”); diese ist vorgesehen für ROCO-Kupplungen.

Bezüglich „Automatisches Abrücken beim Entkuppeln“, siehe CV # 116, und Kapitel 4 !

MX620R, MX63R, MX64R für 8-polige Digitalschnittstelle (NEM 652):

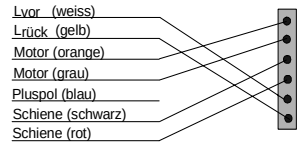
Die “R-Varianten” besitzen einen 8-poligen Stecker am Ende der Anschlussleitungen, welche in die Digitalschnittstelle der entsprechend ausgerüsteten Loks passt. Zur Umrüstung der Lok muß also nur der im Originalzustand vorhandene Blindstecker entfernt werden und der Fahrzeug- Empfänger angesteckt zu werden.

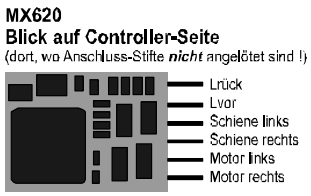


MX620F, MX63F, MX64F für 6-polige Digitalschnittstelle (NEM 651):

Die “F-Varianten” besitzen eine 6-poligige Stiftleiste am Ende der Anschlussleitungen, welche in die Digitalschnittstelle der entsprechend ausgerüsteten Loks passt.

Die Stirnlampen leuchten bei dieser Beschaltung im Halbwellenbetrieb (mit reduzierter Stärke), weil der gemeinsame Pluspol am 6-poligen Stecker fehlt (und die Lampen stattdessen mit einem Schienenpol in der Lok verbunden sind. Am Decoder steht jedoch der “blaue Draht” zur Verfügung und kann bei Bedarf verwendet werden !

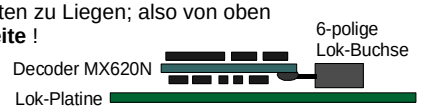




MX620N zum Direkt-Einstecken in genormte Digitalschnittstelle (NEM 651):

Zahlreiche Triebfahrzeuge der Spuren N, H0e und H0m (auch vereinzelte H0-Loks) besitzen die genormte Buchse und den genormten Einbauplatz mit einer Fläche von min. 14 x 9 mm.

ACHTUNG: Beim Eingestecken in die Lok-Buchse kommt die Seite mit den Stiften unten zu Liegen; also von oben Blick **auf Controller-Seite** !



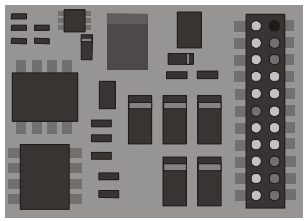
MX64D, MX64DV – Decoder mit direktem 21-poligem Steckverbinder:

Diese Ausführungen besitzen eine 21-polige Buchsenleiste auf der Platine (d.h. keine Drähte), mit welcher der Decoder direkt auf die entsprechende 21-polige Stiftleiste passender Fahrzeuge eingesteckt werden kann. D.h. eigentlich handelt es sich jeweils um 22-polige Steckverbinder, wobei jedoch ein Pin (Nr. 11, bei üblicher Blickrichtung rechts oben) fehlt bzw. blockiert ist, wodurch ein Fehl-Einstecken verhindert wird.

Mit der Bedeutung der einzelnen Pins braucht sich der Anwender im Allgemeinen nicht zu beschäftigen.

Die „n.c." Anschlüsse werden nicht verwendet, weil sie für für spezielle Anwendungen (Hall-Sensoren, …) reserviert sind.

MX64D Oberseite
(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)



+ 5 V (20 mA max)	Pin blockiert (Steckercodierung)
Funktions-Ausgang FA3	n.c.
Funktions-Ausgang FA2	n.c.
Funktions-Ausgang FA1	Stirnlampe vorne (= Lvor)
Gemeinsamer Pluspol	Stirnlampe hinten (= Lrück)
n.c.	SUSI Data
Motoranschluss 1	SUSI Clock
Motoranschluss 2	Funktions-Ausgang FA4
MASSE	n.c.
Stromabnehmer links	n.c.
Stromabnehmer rechts	n.c.

MX64D kann auf **zweierlei Art eingesteckt** werden; die Platine unter der Buchsenleiste ist durchlöchert, sodass **je nach Lok-Typ** die Stiftleiste der Lok-Platine von unten oder von oben in die Buchsenleiste geschoben werden kann. **Der ausgelassene bzw. blockierte Pin 11 verhindert Fehl-Stecken, sofern darauf geachtet wird, dass der Decoder „satt" und gerade auf der Stiftleiste sitzen muss !**

Einstecken des MX64D auf Lok- Platine, z.B. TRIX

Oberseite des MX64D von oben zu sehen, Stifte der Stiftleiste der Lok-Platine gehen durch Decoder-Platine und von unten in die Buchsenleiste des Decoders.

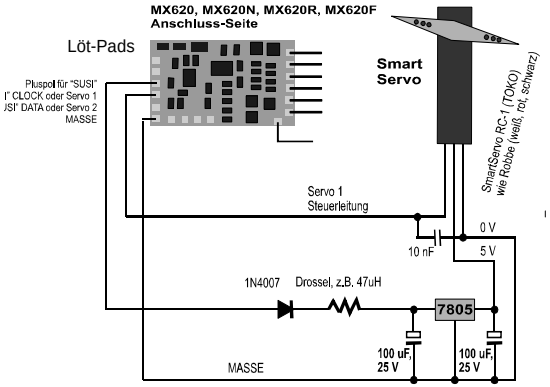
Einstecken des MX64D auf Lok- Platine, z.B. BRAWA

Unterseite des eingesteckten MX64D von oben zu sehen !

Der **MX64DV** ist an sich identisch mit dem MX64D, allerdings befindet sich auf einem Verlängerungsteil eine Niederpsannungsquelle für Lampen und andere Einrichtungen. Siehe diesbezüglich „MX64V1, MX64V5, MX64DV" in diesem Kapitel der Betriebsanleitung !

MX620, MX64D, MX64DV5 – Anschluss Servo-Antriebe und SmartServo:

Zum Anschluss handelsüblicher Servo's und SmartServo RC-1 (Hersteller: TOKO Corp., Japan) stehen auf MX620 und MX64D 2 Servo-Steuerausgänge zur Verfügung (je nach Typ Lötpads bzw. Kontake am 21-poligen Steckverbinder; jeder kann mit dem Steuereingang eines Servo's verbunden werden. **Der Typ MX64DV5 beinhaltet auch die 5 V - Versorgung für den Betrieb von Servo's**.



Die Aktivierung der betreffenden Anschlüsse als Ausgänge für Servo-Steuerleitungen erfolgt durch CV's # 181 .. 182 (jeder Wert ungleich 0).

Durch die CV's # 181 bzw. # 182 können die Servo's den verschiednen Funktionen (und auch der Fahrtrichtung) zugeordnet werden, wahlweise mit Eintasten- oder Zweitastenbedienung.

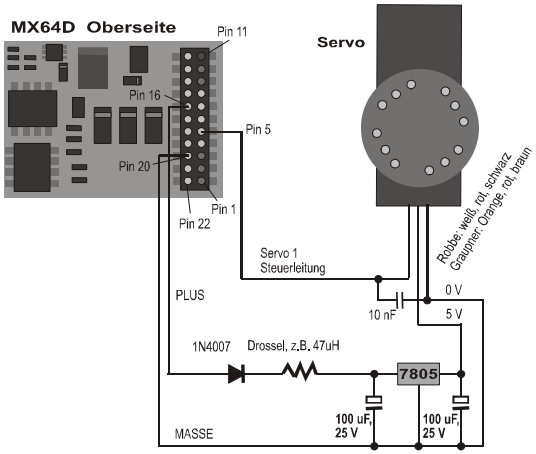
Die CV's # 161 .. 169 erlauben die Einstellung der Anschlagpunkte und die Geschwindigkeit; siehe CV-Tabelle !

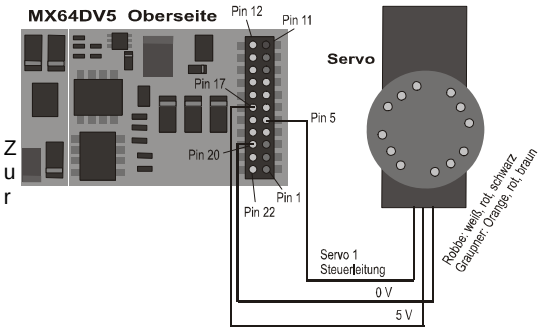
Die Servo-Ausgänge nützen auf den Decodern die gleichen Anschlüsse wie die „SUSI"-Leitungen CLOCK und DATA, wodurch bei Verwendung von Servo's die „SUSI"-Schnittstelle nicht mehr zur Verfügung steht.

.

Im Falle von MX620 oder MX64D (also nicht MX64DV5) muss die 5 V Versorgung für den Servo extern hergestellt werden, beispielsweise durch einen handelsüblichen Baustein zur Spannungsregelung des Typs LM7805 mit einer Beschaltung wie in der Abbildung.

HINWEIS: Ein spezieller 5 V - Schaltregler von ZIMO ist geplant ! Dieser wird gegenüber der Lösung „7805" einfacher einzubauen sein, und weniger Abwärme produzieren !





Zur

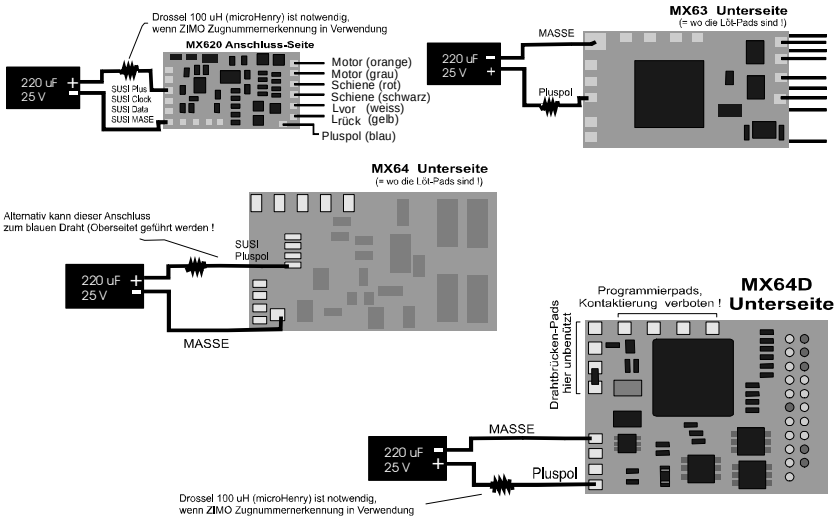
Verwendung eines externen Energie-Speichers (Kondensators) zum Überfahren stromloser Gleisstücke:

Mit Hilfe eines Elektrolyt-Kondensators (”Elko“, „Gold-Cap“, usw.) oder eines Akkumulators kann

- das Fahrverhalten auf verschmutzten Gleisen (mit schmutzigen Rädern) verbessert werden,
- das Lichtflackern durch Kontaktunterbrechungen (Herzstücke, ...) reduziert werden,
- und Steckenbleiben des Zuges, insbesondere beim Langsamfahren, vermieden werden.

Grundsätzlich steigt die Wirksamkeit der Energie-Pufferung mit der Kapazität; ungefähr ab 100 uF (uF = MikroFarad) ist ein Effekt erkennbar, 1000 uF bis 10000 uF wären zu empfehlen, soweit es die Platzverhältnisse zulassen. Die erforderliche Spannungsfestigkeit des Kondensators richtet sich nach der Schienenspannung; 25 V ist praktisch immer geeignet; platzsparende Kondensatoren mit 16 V sollten nur verwendet werden, wenn die Schienespannung niemals höher ist.

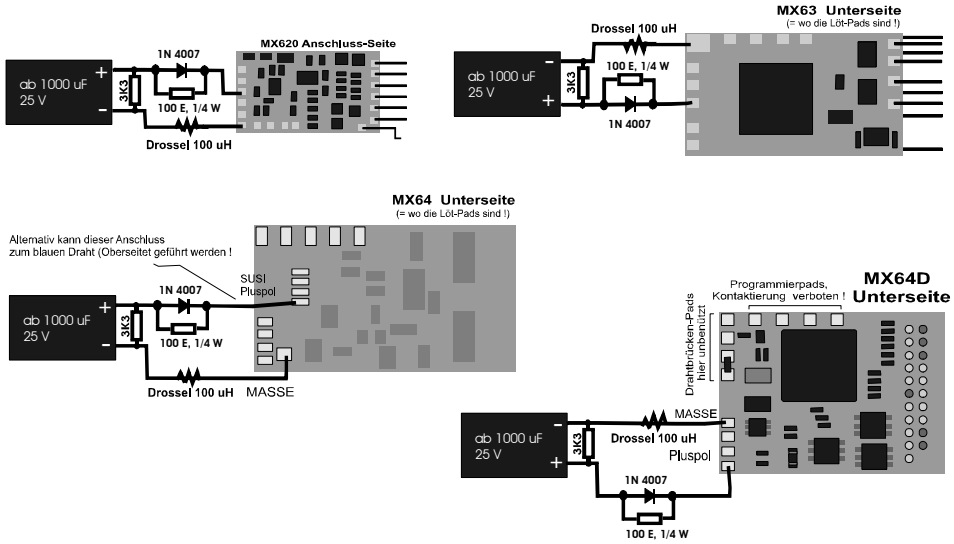
Der Energie-Speicher (Kondensator) wird zwischen den Masse-Anschluss des Decoders (ein solcher ist bei allen ZIMO Decodern in Form eines Löt-Pads vorhanden) und dem Pluspol (blauer Draht oder “SUSI”-Pluspol) geschaltet. Polarität beachten !



Im Falle der Verwendung eines Kondensators bis ca. 220 uF (ev. 470 uF) wird für den “einfachen Betrieb” tatsächlich nur dieser selbst benötigt (keine sonstigen Bauteile); allerdings sollte besser doch eine **Drossel-Spule (100 mH / 100 mA, auch von ZIMO zu erhalten)** vorgeschaltet werden; nur dann ist das Software-Updaten des Decoders mit dem Update-Greät MXDECUP möglich und auch die ZIMO Zugnummernimpulse.

Im Falle der Verwendung größerer Kapazitäten (was ja an sich zu empfehlen ist), sollte eine erweiterte Schaltung verwendet werden. Das Laden des Kondensators erfolgt in diesem Fall über einen Widerstand (100 E), damit nicht beim Einschalten des Systems - wenn eine größere Anzahl derartig ausgerüsteter Loks vorhanden ist - der summierte Kondensatoren-Ladestrom als Kurzschluss betrachtet wird, der zur Abschaltung des Systems führt. Die Diode (z.B. 1N4007) sorgt dafür, dass die Energie des Kondensators im Bedarfsfall trotzdem ungeschmälert zur Verfügung steht.

HINWEIS: Im Falle der Verwendung des Signalstops durch “asymmetrisches DCC-Signal” (= Lenz ABC, Einführung bei ZIMO Decodern Anfang 2005), ist diese Widerstands-Dioden-Kombination in jedem Fall notwendig (auch bei kleinen Kondensator-Werten) um die Asymmetrie im Decoder detektieren zu können !



Der in der obigen Beispielschaltung vorgesehene (aber nicht unbedingt notwendige) Entlade-Widerstand 3K3 hat folgende Bewandtnis:

Ein großer Kondensator versorgt Motor und Lampen zwar auch nur für einige Zehntel-Sekunden (1000 uF) oder Sekunden (z.B: 4700 uF), aber seine Restspannung (exponentielle Entladekurve mit langem Auslauf auf Spannungsniveau, das für Motor und Lampen schon zu gering ist) sorgt für eine lang-andauernde (bis zu mehreren Minuten) Aufrechterhaltung des Fahrdatenspeichers im Microcontroller. Dieser Effekt ist in der Praxis eher (aber nicht immer) unerwünscht: z.B. wird eine Lok während der Fahrt vom Gleis genommen, der Fahrregler danach auf Nullstellung gebracht, die Lok nach einer Minute wieder aufgesetzt; und würde nun mit der alten Geschwindigkeit kurz anfahren. Durch den Entlade-Widerstand wird der Fahrdatenspeicher jedenfalls nach einigen sec gelöscht.

Unter der Bezeichnung **SPEIKOMP** gibt es bei ZIMO eine Sammlung von Bauteilen, die man für den Selbstbau von Energie-Speicher-Modulen zum Anschluss an Decoder MX62, MX63, MX64 braucht: Diode, Widerstände, Drossel, und einige Elko's (es können und sollen aber zusätzlich auch eigene Elko's verwendet werden - je nach verfügbarem Platz). Ein kompletter Speicher-Modul (MXSPEIK) mit der obigen Schaltung wird im Laufe des Jahres 2006 bei ZIMO erhältlich sein !

Automatische Vermeidung des Anhaltens auf stromlosen Stellen:

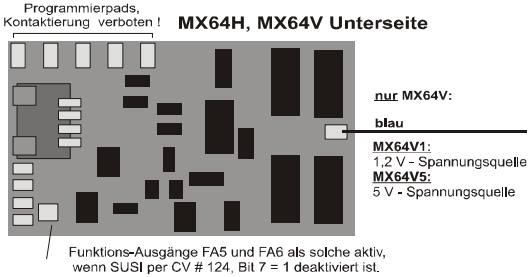
Im Falle der Unterbrechung der Stromversorgung (wegen Schmutz auf der Schiene oder auf Weichen-Herzstücken) sorgt der Decoder automatisch dafür, dass das Fahrzeug weiterfährt, auch wenn es an sich durch einen laufenden Bremsvorgang gerade zum Stillstand kommen sollte. Erst wenn der Rad-Schiene-Kontakt wieder besteht, wird angehalten, und nochmals kontrolliert, ob der Kontakt auch im Stehen erhalten bleibt (andernfalls erfolgt ein nochmaliges kurzes Abrücken).

MX64V1, MX64V5, MX64DV1, MX64DV5 -
Die Spezialausführungen des MX64 bzw. MX64D mit eingebauter Niederspannungsquelle

Die Typ **MX64V1** enthält einen verlustarmen **1,2 V - Schaltregler**, welcher den direkten Anschluss von Niedervoltlämpchen an den Decoder erlaubt. Dies erleichtert besonders den Umbau von hochwertigen Messingmodellen (wo solche Lämpchen gerne verwendet werden) beträchtlich, da der Einbau eines externen Spannungsreglers (meist mit Kühlungserfordernis) entfällt.

Der Typ **MX64V5** ist eine Variante des MX64V mit einem **5 V - Schaltregler**, vor allem gedacht zur Umrüstung von Grossbahnen (LGB), wo 5 V - Lämpchen gebräuchlich sind.

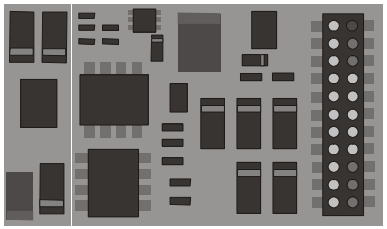
Ansonsten entsprechen MX64V1 und MX64V5 dem MX64H (also 1,8 A, “SUSI” - Stecker, usw.) !



HINWEIS: Die Verwendung dieser Spannungsquellen ist gegenüber der Spannungsreduktion durch Dimming (CV # 60) vorzuziehen, weil das Dimming mit PWM arbeitet (Vollspannungsimpulse mit entsprechenden Tastverhältnis), was bei einem Verhältnis von 3 oder mehr schädlich für die Lämpchen sein kann; noch stärker ist die Belastung im Zuge des Programmierens am Programmiergleis durch die zugehörigen Quittungsimpulse.

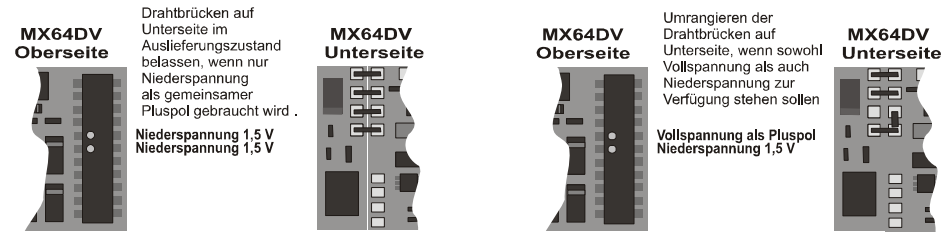
MX64DV bzw. **MX64DV5** ist eine verlängerte Ausführung des MX64D, und enthält einen **1,5 V -** bzw. einen **5 V - Schaltregler** für Niedervoltlämpchen bzw. für die Versorgung von Servos. Im Auslieferungszustand steht die Niederspannung als gemeinsamer Pluspol zur Verfügung (Pin 16 als normaler Pluspul, Pin17 zusätzlich), also für Fahrzeuge, die ausschließlich Niedervolt-Lämpchen verwenden, während der Vollspannungs-Pluspol nicht zugänglich ist.

MX64DV Oberseite
(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)



+ 5 V (20 mA max)	Pin blockiert (Steckercodierung)
Funktions-Ausgang FA3	n.c.
Funktions-Ausgang FA2	n.c.
Funktions-Ausgang FA1	Stirnlampe vorne (= Lvor)
Niederspannung 1,5 V	Stirnlampe hinten (= Lrück)
Niederspannung 1,5 V	SUSI Data
Motoranschluss 1	SUSI Clock
Motoranschluss 2	Funktions-Ausgang FA4
MASSE	n.c.
Stromabnehmer links	n.c.
Stromabnehmer rechts	n.c.

Durch „Umrangieren“ kann die Vollspannung auf 16 gelegt werden; dies ist zweckmäßig, wenn sowohl Vollspannugn als auch Niederspannung gebraucht werden.

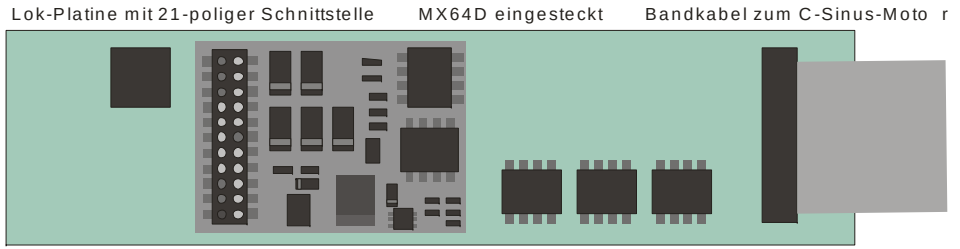


8. MX64D, MX64DM für C-Sinus Softdrive-Sinus

Speziell für Märklin und Trix Fahrzeuge mit **C-Sinus-Motor**, soweit diese mit einer 21-poligen Schnittstelle ausgerüstet sind, sind **MX64D** und **MX64DM** zur Ansteuerung auf die **passende Ausgangskonfiguration** umschaltbar, die für die in solchen Loks vorhandenen **C-Sinus-Platinen** notwendig ist; er stellt auch die für die C-Sinus-Platine notwendige **5 V - Versorgung** zur Verfügung (wozu "normale" Decoder nicht in der Lage sind !).

Der MX64D (oder MX64DM) wird in die Stiftleiste der Lok-Platine eingesteckt, Oberseite des Decoders nach oben, d.h. die Stifte gehen durch die Platine hindurch. Die Orientierung ergibt sich aus der Platine und ist außerdem durch den fehlenden Pin 11 und die an dieser Stelle nicht durchbrochene Decoder-Platine gesichert.

Das folgende Bild zeigt eine beispielhafte Anordnung; die Lok-Platine kann aber von Fall zu Fall variieren.



Die Umschaltung auf C-Sinus Betrieb erfolgt durch CV # 112, Bit 0 =1. Da in der Betriebsweise mit der C-Sinus-Platine das normale Quittierungs-Verfahren im „service mode“ (Adressieren und Programmierern am Programmiergleis) meistens nicht funktionsfähig ist, muss auch CV # 112, Bit = 1 gesetzt werden, um die „internen Hochfrequenz-Kurzschlüsse“ als Quittung zu aktivieren. Es wird also in der Regel

CV # 112 = 3 oder (besser) **CV # 112 =7** (mit Zugnummernpulsen in ZIMO-Anwendungen)

gesetzt. Mit Hilfe der **CV # 145** können einige Sonder-Varianten konfiguriert werden, die auf Grund unterschiedlicher Auslegung der Schnittstelle seitens Märklin/Trix in manchen Fällen notwendig sind, siehe CV-Tabelle !

Der Fahrbetrieb einer mit MX64D ausgerüsteten C-Sinus Lok kann sowohl im **NMRA-DCC-Datenformat** als auch unter **MOTOROLA-Protokoll** erfolgen, nicht jedoch im Analogbetrieb !

IM C-Sinus-Betrieb gibt es keine Motor-Regelung im herkömmlichen Sinn, da der Motor in jedem Fall versucht, die Geschwindigkeitsvorgabe genau einzuhalten. Die betreffenden Konfigurationsvariablen, u.a. CV # 9, # 56, # 58, sind daher wirkungslos !

Speziell für Fahrzeuge mit **Softdrive-Sinus-Motor** und auch einige **C-Sinus-Loks** (die mit MX64D nicht funktionieren) ist der **MX64DM** eingerichtet. Er unterscheidet sich von MX64D nur darin, dass die Ausgänge FA3 und FA4 (= AUX3, AUX4 nach NMRA Schnittstellen-Spezifikation) als „Logic level“ ausgeführt sind, und dadurch den notwendigen 5 V - Pegel zur Aktivierung der Softdrive-Lokplatinen (und in eigen Fällen der C-Sinus-Platinen) bereitstellen können.

9. Anwendung in Fremdsystemen

Da die ZIMO Decoder nach dem genormten NMRA-DCC Verfahren arbeiten, können sie auch auf Anlagen verwendet werden, die von fremden Digitalsystemen gesteuert werden, wenn diese Geräte ebenfalls das NMRA-DCC- Datenformat verwenden.

Ein Unterschied gegenüber ZIMO ist fast allen Fremdsystemen gemeinsam: die Fahrstrom-Versorgung ist nicht oder nur teil-stabilisiert und häufig relativ schwach (sowohl bezüglich Spannung als auch bezüglich Strom). Daher kann es zu Gleichlaufschwankungen und/oder zu mangelhafter Endgeschwindigkeit kommen, weil ZIMO Decoder default-mäßig eben auf die stabilisierte und bis 24 hochregelbare Fahrspannung der ZIMO Basisgeräte eingestellt sind.

Es empfiehlt sich bei Bedarf (also wenn Probleme auftreten, oder vorbeugend) -

- die **CV # 57** (Referenzspannung) *nicht* am Default-Einstellung “0” (wo sich die Regelung nach der gemessenen Schienenspannung richtet) zu lassen, sondern auf einen Festwert zu setzen (z.B. “140” für ein Digitalsystem mit einer typ Schienenspannung von 16 - 18 V, wovon dann 14 V ausgenützt werden sollen und eine Reserve bleibt) - gilt nicht für den MX62, wo ohnedies immer ein Festwert gilt.

. . . mit Lenz “DIGITAL plus” ab Software-Version ab 2.0

Ab Version 2.0 (im Gegensatz zu älteren Versionen) beherrscht DIGITAL plus bereits das Geschwindigkeitsstufensystem mit 28 Fahrstufen (ab Version 3.0 auch 128 Fahrstufen) und auch den sogenannten “direct mode” laut NMRA-DCC- Standard für die Programmierung der Konfigurationsvariablen. Dadurch ist eine vollständige Kompatibilität zu ZIMO Fahrzeug-Empfängern gegeben.

Zu kontrollieren ist, ob für die betreffende Adresse am System tatächlich 28 Fahrstufen eingestellt sind, da ZIMO Decoder standardmäßig auf 28 Fahrstufen programmiert sind. Eine Nicht-Übereinstimmung der Fahrstufen-Systeme macht sich im Fahrbetrieb hauptsächlich dadurch bemerkbar, dass die Stirnlampen nicht funktionieren (dieser Effekt ist durch unterschiedliche Befehlsformate bedingt). Sinnvollerweise wird man dann vom System her auf 28 oder 128 Fahrstufen umstellen, da eine Umstellung des Decoders auf 14 Fahrstufen das Fahrverhalten unnötig verschlechtern würde.

Auf alle Konfigurationsvariable kann zugegriffen werden ; die Vorgangsweise ist in der Betriebsanleitung für den Handregler beschrieben. Die Fahrzeugadresse ist als Registerposition 1 ansprechbar.

Die Konfigurationsvariablen # 49 bis # 54 sind (wie in allen Fremdsystem-Anwendungen) wirkungslos, da die “signalabhängige Zugbeeinflussung” nur durch ZIMO Geräte unterstützt wird.

. . . mit ROCO Lokmaus-2

Mit Hilfe der Lokmaus-2 können zwar Programmierungen der CVs in den Decodern vorgenommen werden, jedoch ist durch das Display mit nur 2 Ziffern sowohl der Bereich der zu erreichenden Variablen als auch der Wertebereich auf 0 … 99 eingeschränkt.

Dafür bieten die ZIMO Decode reine Spezialprozedur mit Hilfe der CV # 7 an. Diese CV enthält an sich die Versionsnummer der Software (eben z.B. “5”) und kann nicht verändert werden. Durch eine sogenannte “Pseudo-Programmierung” (= normale Progremmierprozedur, aber der programmierte Wert wird nicht wirklich abgespeichert, sondern nur zur einmaligen Verwendung bereitgehalten) wird die CV # 7 jedoch zur Erweiterung der Programmiermöglichkeiten mit der Lokmaus-2 verwendet (siehe auch CV - Tabelle); die Lok muss während der Prozedur stillstehen (Geschwindigkeit 0) !

Beispiele:

In die CV # 5 (Maximalgeschwindigkeit) soll der Wert “160” (der auf der Lokmaus-2 nicht einstellbar ist, weil > 99) programmiert werden; Vorgangsweise:

Zuerst CV # 7 auf “1” programmieren, unmittelbar danach (keine Spannungsunterbrechung dazwischen erlaubt) CV # 5 auf “60” ! Erklärung: CV # 7 = “1”, eigentlich “01”, also Zehnerstelle “0” und Einerstelle “1” bedeutet, dass der Wert beim nachfolgenden Programmierbefehl um “100” erhöht werden soll, sodass also CV # 5 = 60 die Wirkung CV # 5 = 160 hat !

In die CV # 122 soll der Wert “25” programmiert werden (exponentielle Beschleunigung mit typischer Krümmung aktivieren); Vorgangsweise:

Zuerst CV # 7 auf “10” programmieren, unmittelbar danach Programmierprozedur CV # 22 auf “25”. Erklärung: CV 7 = 10 bewirkt für den nachfolgenden Vorgang, dass in Wirklichkeit nicht die CV # 22 verändert wird, sondern die CV # 122 !

. . . mit DIGITRAX Chief

Fahrbetrieb, Adressieren und Programmieren sind uneingeschränkt möglich !

Normalerweise passen die Fahrstufensysteme des Digitrax Systems und des ZIMO Decoder von vornherein zusammen (standardmäßige Einstellung in beiden Fällen 28 bzw. 128 Fahrstufen - was beides gleichermaßen funktioniert). Falls bei der Inbetriebnahme trotz korrektem Anschluss die Stirnlampen nicht funktionieren sollten, muß jedoch überprüft werden, ob nicht vielleicht für die betreffende Adresse 14 Fahrstufen definiert sind - dies wäre dann am Handregler DT100 auf 28 oder 128 Fahrstufen zu korrigieren.

Gelegentlich hat es in der Vergangenheit Fehlverhalten beim System-Einschalten gegeben, z.B. dass Loks zunächst nicht angefahren sind, und erst nach kurzer Unterbrechung („Abkippen“) funktionsfähig geworden sind. Es ist nicht ganz klar, ob die Ursachen dafür vollständig ausgeräumt werden konnten; es kann auch eine Abhängigkeit von Baujahr und Software-Version der Digitrax-Zentrale bestehen.

. . . mit UHLENBROCK Intellibox

Fahrbetrieb, Adressieren und Programmieren sind uneingeschränkt möglich !

Normalerweise passen die Fahrstufensysteme der Intellibox und des ZIMO Decoder von vornherein zusammen (standardmäßige Einstellung in beiden Fällen 28 bzw. 128 Fahrstufen - was beides gleichermaßen funktioniert). Falls bei der Inbetriebnahme trotz korrektem Anschluss die Stirnlampen nicht funktionieren sollten, muß jedoch überprüft werden, ob nicht vielleicht für die betreffende Adresse 14 Fahrstufen definiert sind - dies wäre dann am Handregler DT100 auf 28 oder 128 Fahrstufen zu korrigieren.

10. Spezial - CV - Sets

Dieses Feature ermöglicht das komfortable Laden einer Gruppe “vorgefertigter” CV - Werte in die zugehörigen Konfigurationsvariablen. Solche “CV-Sets” können sowohl fertig mit der Decoder-Software geliefert werden (in der folgenden Liste aufgeführt und beschrieben) als auch durch den Anwender selbst definiert sein.

Typische Anwendungen sind: länderspezifische Einstellungen des Beleuchtungssystems, motorspezifische Daten für optimales Langsamfahrverhalten, loktypisches Beschleunigungsverhalten, einfaches Umschalten zwischen Personen- und Güterzugbetrieb.

Geladen wird ein gespeichertes “CV-Set” (egal ob vordefiniert oder selbst-gespeichert”) durch einen Pseudo-Programmiervorgang der CV # 8 (diese Konfigurationsvariable enthält an sich die Herstellerkennung für ZIMO, also “145”, und kann nicht geändert werden - daher “Pseudo”).

Die erste konkrete Anwendung (mit SW-Version 11) ist:

CV # 8 = “47” Dieses “Spezial-CV-Set” wurde für die Erstausrüstung einer Serie norwegischer Loks geschaffen, und definiert deren Beleuchtungssystem als auch das Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverhalten.

“Norwegische Defaults”:
CV #13=“207” #35=”12” #61=“35” #121=”5” #122=”13” #124=”23”
Ab SW-Vers. 12 auch: CV #3=”4” #4=”2”

Weitere Sets und die Möglichkeit zur Selbst-Definition sind für zukünftige Software-Versionen vorgesehen.

Wie bisher, steht natürlich mit

CV # 8 = “8” das eigentliche Hard-Reset zur Verfügung, womit alle CV’s auf den eigentlichen Default-Wert (wie in der “Tabelle der Konfigurationsvariablen” in Kapitel 3 angegeben) rückgesetzt werden.

Die Hard-Reset - Prozedur vom Fahrpult her (MX2 oder MX21) - durch Adressierung auf “0” - bewirkt hingegen ein Rücksetzen auf das zuletzt definierte “Spezial-CV-Set”; die “norwegische Lok” bleibt also - beispielsweise - eine solche.

11. Umrechnung Dual- / Dezimalsystem

Falls für eine CV laut Tabelle der Konfigurationsvariablen einzelne Bits gesetzt werden müssen (das ist beispielsweise für CV # 29, # 112, # 124 der Fall) ist wie folgt vorzugehen:

Jedes Bit hat einen zugeordneten Wert:

Bit 0 = 1
Bit 1 = 2
Bit 2 = 4
Bit 3 = 8
Bit 4 = 16
Bit 5 = 32
Bit 6 = 64
Bit 7 = 128

Füralle Bit, die für die betreffende CV gesetzt werden sollen (”Bit … = 1” laut Angaben in der Tabelle der Konfigurationsvariablen), werden deren Werte im resultierenden Dezimalwert summiert; alle anderen Bits (”Bit … = 0”) werden hingegen nicht berücksichtigt, also:

BEISPIEL:

Die Bits 0, 2, 4, 5 sollen gesetzt werden (”Bit ... = 1”); die anderen (also 1, 3, 6, 7) hingegen nicht (“Bit … = 0”). Dies ergibt ein Bitmuster (dies wird nach Konvention von Bit 7 bis Bit 0 geschrieben) von “00110101”; also

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	1	1	0	1	0	1

0 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 53 (Dezimalwert)

Die Rück-Umrechnung:

Um aus einer gegebenen Dezimalzahl die einzelnen Bits zu bestimmen, muss “probiert” werden: Ist die Zahl größer/gleich als 128 (dann ist Bit 7 = 1) ? - der Rest (Dezimalzahl abzügl. Wert der bisher als gesetzt erkannten Bits) größer/gleich als 64 (dann ist Bit 6 = 1) - usw.

BEISPIEL:

Die Dezimalzahl “53” ist nicht größer/gleich 128, auch nicht größer/gleich 64, aber größer als 32 (daher ist Bit 7= 0, Bit 6 = 0, Bit 5 = 1); der Rest (53 - 32 = 21) ist größer als 16 (daher Bit 4 = 1), der Rest (21 - 16 = 5) ist nicht größer als 8, aber größer als 4 (daher Bit 3 = 0, Bit 2 = 1), der Rest (5 - 4 = 1) nicht größer als 4, aber gleich 1.

12. Betrieb im Märklin MOTOROLA System

Derzeit (August 2007) MOTOROLA nur für MX620, MX64D,MX64DV (nicht MX63, MX64) !

Sinnvoller Weise verwendet man die MOTOROLA-Fähigkeit des MX620 nur dann, wenn ein System verwendet werden muss, welches selbst nicht DCC beherrscht. DCC ist wesentlich leistungsfähiger und bei Multiprotokoll-Systemen daher unbedingt vorzuziehen.

Die Erkennung des MOTOROLA Datenformates erfolgt automatisch.

Adressieren und Programmieren von CVs ist mit einem Märklin System möglich, wenn auch recht mühsam (da dieses System keine eigenen Vorkehrungen dafür bereitstellt):

P R O V I S O R I S C H E A N L E I T U N G :

CV's programmieren mit Märklin 6021 Zentrale:

In den Programmiermodus einsteigen:

1. die Adresse der zu programmierenden Lok anwählen

2. "STOP"-Taste auf der Zentrale drücken und einige Sekunden warten

3. Geschwindigkeitsregler über den linken Anschlag hinaus drehen und halten (Richtungsumkehr)

4. "START"-Taste auf der Zentrale drücken

5. Geschwindigkeitsregler loslassen

Der Decoder sollte nun im Programmiermodus sein und das Frontlicht im Abstand von einer Sekunde blinken.

Es stehen nun zwei Betriebsarten zum Programmieren bereit:

1. Kurzmodus: es können nur die CV's 1-79 und der Wertebereich 0-79 programmiert werden

2. Langmodus: die einzugebenden Werte werden aufgeteilt und in jeweils zwei Schritten übergeben. (CV-Bereich 1-799, Wertebereich 0-255)

Nach Einstieg in den Programmiermodus ist immer der Kurzmodus aktiv.

Um den Modus zu wechseln programmieren Sie den Wert 80 in CV80. (Adresse 80 eingeben und zweimal Richtungsumkehr betätigen, um in den Langmodus zu kommen)

Kurzmodus:

Geben Sie die CV die Sie programmieren wollen als Adresse in die Zentrale ein und betätigen Sie kurz die Richtungsumkehr.

Das Frontlicht blinkt nun 2 Mal schnell hintereinander.

Geben Sie nun den Wert ein den Sie in die gewählte CV schreiben wollen (für den Wert 0 muss die Adresse 80 gewählt werden) und betätigen Sie wieder die Richtungsumkehr.

Das Frontlicht blinkt jetzt einmal und es kann entweder die nächste CV eingegeben werden oder durch Ausschalten der Schienenspannung der Programmiervorgang beendet werden.

Langmodus:

Beachten Sie immer, dass für den Wert 0 die Adresse 80 gewählt werden muss !

Geben Sie Hunderter- und Zehnerstelle der zu programmierenden CV in die Zentrale ein (für CV 123 z.B. 12) und betätigen Sie die Richtungsumkehr.

Das Frontlicht blinkt nun 2 Mal schnell hintereinander.

Nun die Einerstelle der zu programmierenden CV eingeben (für CV 123 z.B 03) und wieder Richtungsumkehr betätigen.

Das Frontlicht blinkt nun 3 Mal schnell hintereinander.

Geben Sie Hunderter- und Zehnerstelle des zu programmierenden Werts ein und betätigen Sie die Richtungsumkehr.

Das Frontlicht blinkt nun 4 Mal schnell hintereinander.

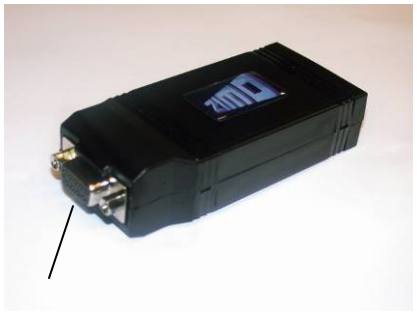
Nun die Einerstelle des zu programmierenden Werts eingeben und wieder Richtungsumkehr betätigen.

Das Frontlicht blinkt jetzt wieder einmal und es kann entweder die nächste CV eingegeben werden oder durch Ausschalten der Schienenspannung der Programmiervorgang beendet werden.

13. Software Update mit MXDECUP

ZIMO Decoder der Familien MX62, MX620, MX63, MX64, MX64H, MX69, MX690, MX82 und alle zukünftige Typen können vom Anwender selbst mit Hilfe des Decoder-Update-Gerätes MXDECUP (bzw. MXDECUPU = mit USB-Konverter) mit neuen Software-Versionen ausgestattet werden.

Die neuen Software-Versionen werden auf www.zimo.at (unter UPDATE) kostenlos zur Verfügung gestellt, und enthalten neue Features, Verbesserungen und Korrekturen gegenüber den vorangehenden Versionen. Für den Update-Vorgang wird auch das "ZIMO Service Tool" ZST (ab Version 1.4) gebraucht. Diese Software wird ebenfalls kostenlos von www.zimo.at bezogen.



RS-232 – DSUB-9-Stecker

Anschluss Update-Gleis
Betriebskontroll-LED's hinter der Buchse
Buchse für Netzgerät

Das Update-Gerät wird zusammen mit einem passenden Netzgerät, mit einem RS-232 Kabel und - wenn gewünscht - mit einem USB-Konverter geliefert (=Ausführung „MXDECUPU").

Falls aus irgendeinem Grund nur das MXDECUP selbst vorhanden sein sollte, können eine handelsübliche Spannungsquelle (Gleichspannung ungeregelt, 12 - 20 V, min. 300 mA) , ein normales serielles 9-poliges 1:1 Kabel und auch handelsübliche Konverter (USB auf seriell) verwendet werden.

Inbetriebnahme und Anwendung:

Ein ***Stück Schiene*** wird als "Update-Gleis" an der 2-poligen Schraubklemme des MXDECUP angeschlossen, auf dieses wird das Fahrzeug mit dem betreffenden Decoder gestellt. Natürlich ist auch ein direkter Anschluss des Decoders möglich; über dessen Anschlüsse "Stromabnehmer" oder "Schiene".

Zum Unterschied von Programmiervorgängen im Sinne der CV-Programmierungen ist der Update-Vorgang und die dazugehörigen Quittierungen nicht abhängig von am Decoder angeschlossenen Verbrauchern (solche sind hier weder notwendig noch hinderlich).

Zu beachten ...

Kritisch können u.U. **Verbraucher in der Lok** sein, die nicht am Decoder angeschlossen sind (und daher von diesem nicht abgeschaltet werden können) - wegen Begrenzung durch eine Stromquellenschaltung im MXDECUP. Als Grenzwert hierfür gelten 150 mA. In solchen Fällern kann der Update-Vorgang misslingen; dann müssen die betreffenden Verbraucher in der Lok abgekoppelt werden oder es muss der Decoder zum Update aus der Lok entnommen werden.

Bei Verwendung von **externen Energiespeicher**-Kondensatoren am Decoder, wie sie zur Überbrückung von stromlosen Streckenabschnitten (siehe Kapitel 17) verwendet werden, ist unbedingt darauf zu achten, dass die dort empfohlene Drossel-Spule tatsächlich verwendet wird; ohne eine solchen ist das Quittierungsverfahren des Decoders gegenüber MXDECUP nicht möglich. Es gibt zwar in ZST auch eine „Blind-Update-Option" (wo unabhängig von eintreffenden Quittungen weiterprogrammiert wird) aber dies ist nicht wirklich zu empfehlen.

Nun wird zunächst das ***Netzgerät*** an MXDECUP angeschlossen, daraufhin leuchtet eine grüne LED (sichtbar durch die Stecker-Ausnehmung); danach wird die Verbindung mit dem ***Computer*** hergestellt (über RS-232-Kabel oder Kabel und USB-Konverter), die grüne LED erlischt.

Der eigentliche Update-Vorgang wird jetzt vom Computer aus mit dem ***"ZIMO Service Tool" ZST*** (ab Version 1.4, besser die jeweils aktuellste Version) gestartet und gesteuert

Da ZST häufig verändert und ausgebaut wird (das Programm hat auch zahlreiche andere Aufgaben im Rahmen des ZIMO Systems), kann an dieser Stelle keine detaillierte Beschreibung des Ablaufs gegeben werden. Es befindet sich jedenfalls auf der Startseite von ZST ein "Button" für „Starten mit Decoder-Update-Gerät". Die weiteren Vorgänge, wie Auswahl der COM-Schnittstelle, Auswahl des Software-Files (Sammel-File mit den aktuellen Software-Versionen aller ZIMO Decoder), Auswahl des Decoder-Typs, Starten des Updates, Kontrolle des Fortschrittes, und Beendigung ergeben sich aus der Bedienungsoberfläche bzw. sind der Online-Anleitung zu entnehmen.

Im MXDECUP selbst leuchten während des eigentlichen Update-Vorganges die beiden LEDs (rot und grün - sehr schnelles Flackern). Dies zeigt, dass Datenpakete zum Decoder geschickt werden, und Quittungen vom Decoder empfangen werden. Nach Ende des Vorganges erlöschen die LEDs.

Bei Fehlschlag eines Update-Vorganges (durch ZST gemeldet) kann ein neues Update nach einer Wartezeit von 5 sec gestartet werden.